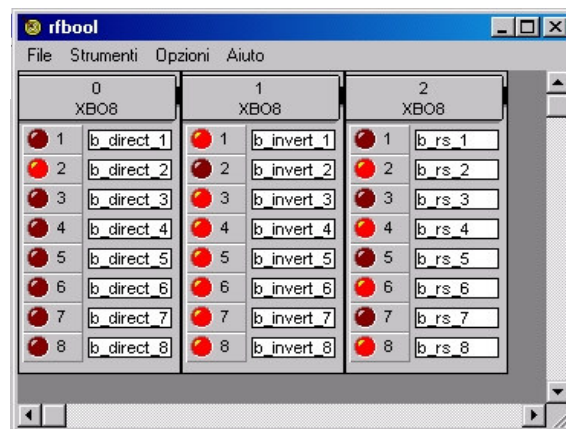
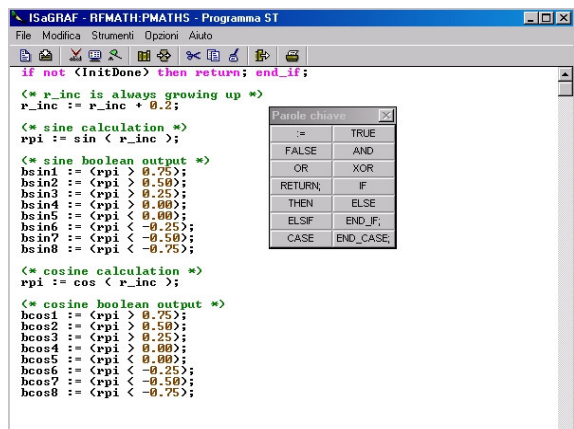
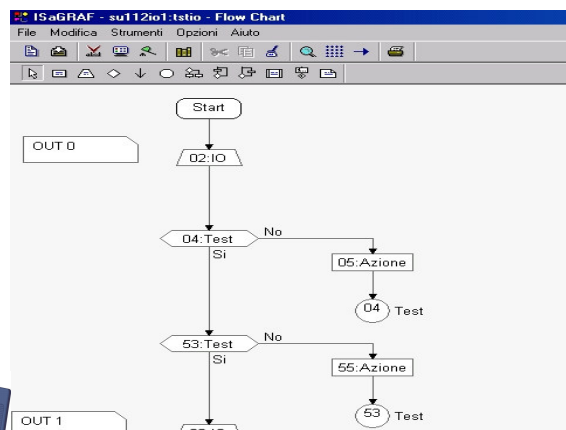
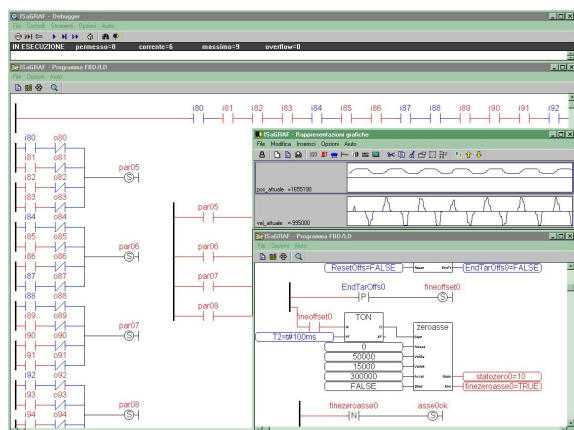
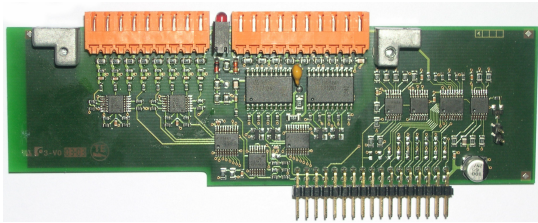
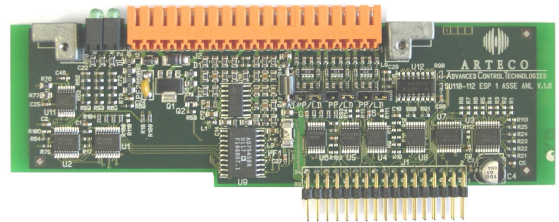
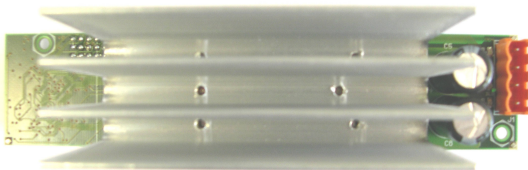
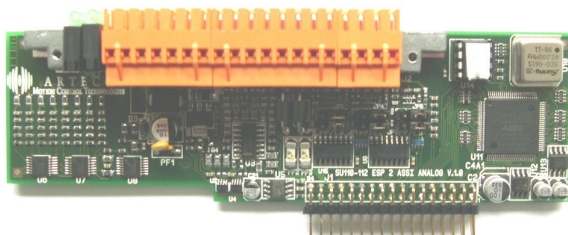
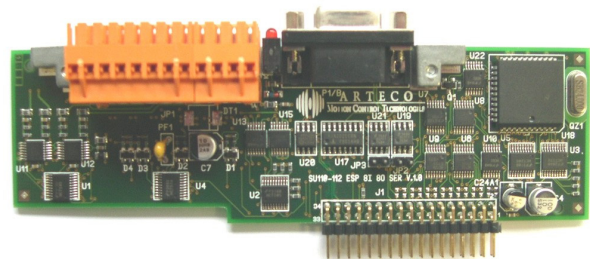
Manuale Tecnico Hardware

ARTECO MOTION TECH S.p.A.
Via Mengolina,22 – 48018 FAENZA (RA)Tel. +39 0546 645777 – Fax +39 0546 645750
Email: info@arteco.it - Web: www.arteco-cnc.com

Prodotti Linea SU112

Programmazione in ambiente
ISaGRAF
(Manuale tecnico software)

Unità SU112 CPU
(Capitoli 1-7)

Espansione 8 IN 8 OUT
(Capitolo 8)

Espansione 1Asse Analogico
(Capitolo 9)

Espansione 1Asse PWM
(Capitolo 10)

Espansione 8IN 8OUT SERIALE CAN
(Capitolo 11)

Espansione 2 ASSI ANALOGICI
(Capitolo 12)

Capitolo 1 – GENERALITA’

1.1 - Scopo del manuale e concetti di base

Questo manuale fornisce informazioni all’utilizzatore relativamente alle principali caratteristiche hardware dell’unità SU112 e alla procedura per la corretta installazione del sistema SU112.
Il sistema SU112 è un sistema estremamente flessibile che consente il controllo di elementi normalmente presenti a bordo macchina quali, ad esempio, input e output digitali ed assi con controllo ad encoder incrementale.
Gli interventi di taratura, la configurazione e manutenzione devono essere eseguiti da personale specializzato.
Le informazioni riportate in questo manuale sono relative all’installazione ed all’avviamento del sistema, in ogni caso devono essere rispettate le normative tecniche relative all’applicazione.

1.2 - Dati di trasporto Imballaggio ed Immagazzinamento

I moduli vengono inseriti in buste antistatiche e successivamente avvolti in fogli plastici di “pluriball” allo scopo di non essere danneggiati da fenomeni dovuti all’elettricità statica e dall’umidità.
Viene poi utilizzato per il trasporto un contenitore di cartone sul cui fondo sono depositati Flo-pak o “Chips” di polistirolo espanso allo scopo di evitare il contatto tra l’apparecchiatura ed il contenitore esterno proteggendola da urti e sollecitazioni meccaniche durante il trasporto.
Sul contenitore viene sempre apposto un foglio in cui è stampato il nome o la ragione sociale e l’indirizzo del destinatario.
Di seguito vengono riportati i dati relativi ai valori ambientali ammessi dalla normativa EN60204-5.

Parametro	Unità di misura	Min.	Max.
Temperatura di funzionamento	**Gradi Celsius**	**+5C°**	**+40C°**
Temperatura di immagazzinamento	**Gradi Celsius**	**-10C°**	**+55C°**
Umidità (senza condensazione)	**%**	**30**	**90**

Adottare tulle le precauzioni antistatiche qualora occorra, per qualunque ragione, aprire l’unità SU 110.

1.3 - Conformità alle normative CE

Il sistema SU112 ed i suoi moduli sono conformi alle normative per l’applicazione in ambiente industriale EN50082-2 per la suscettibilità e la EN50081-2 per le emissioni.

Capitolo 2 – INSTALLAZIONE E ALIMENTAZIONE

2.1 - Installazione dell'unità SU112

E' responsabilità dell'utilizzatore che l'installazione dell'unità risponda ai criteri e requisiti descritti in questo manuale.

- ♦ L'installazione, la messa in servizio e la manutenzione deve essere eseguita solamente da personale qualificato, tecnicamente competente e che sia a conoscenza delle norme di sicurezza, delle procedure da rispettare e dei rischi che l'utilizzo di questa apparecchiatura comporta.
- ♦ L'unità SU112 deve essere installata in ambienti protetti, privi di polveri, condensa, vapori corrosivi, gas o liquidi.
- ♦ L'unità SU112 è costruita per essere inserita all'interno di una macchina o essere assemblata con altre parti per costruire una macchina considerata dalla direttiva macchine 89/392/CEE.
- ♦ L'installazione deve sempre rispettare le normative di sicurezza vigenti.
- ♦ L'interfacciamento esterno dell'unità SU112 avviene per mezzo di connettori Weidmuller ad innesto per le alimentazioni e i segnali di I/O utente, mentre per le porte seriali sono utilizzati dei connettori Cannon 9 poli Sub D.

La Arteco S.p.A. declina ogni responsabilità in caso di eventuali danni a persone o cose dovute ad un uso incorretto dell'unità SU112.

Non rimuovere o inserire i connettori quando il sistema è alimentato

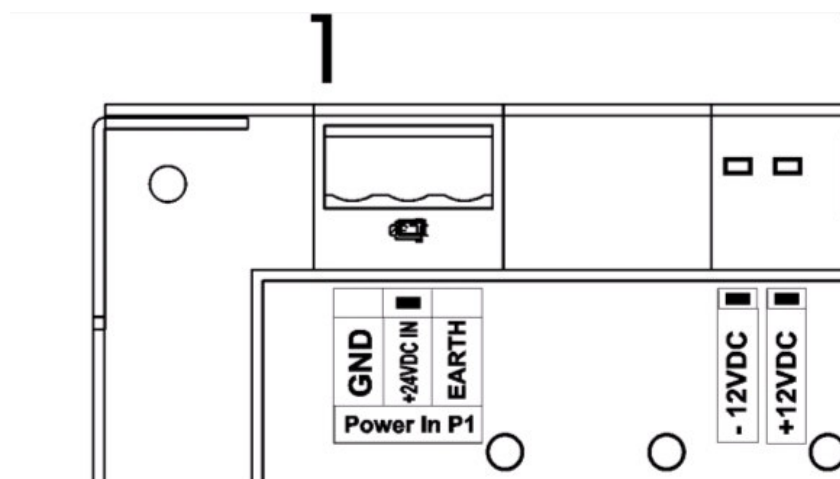
2.2 - Alimentazione

Lo stadio di alimentazione presenta le seguenti caratteristiche:

- **Protezioni contro le extratensioni**
- **Protezione contro le cariche elettrostatiche**
- **Protezione contro le inversioni di alimentazione**
- **Protezione contro i Transienti veloci**
- **Segnalazione in caso di bruschi cali di tensione**
- **Rilevazione da programma applicativo della tensione di alimentazione**
- **Indicazione visiva di presenza tensione**

L'alimentazione deve essere fornita tramite il connettore **P1** e il valore della tensione deve essere di 24Volt corrente continua con una tolleranza massima del ±20%.
Oltre all'alimentazione deve essere collegata la terra sul pin 1 e la GND sul pin 3 del connettore **P1** tramite un conduttore di sezione non inferiore a 1.5mm² (internamente alla scheda GND e Terra sono collegate tra di loro).

L’assorbimento può variare in funzione del numero e del tipo di espansioni montate. Alimentando l’unità SU112 con la tensione nominale di 24Volt senza espansioni collegate si ha un assorbimento di picco di circa 1,5A. e un assorbimento nominale di circa 300mA.
L’alimentazione è protetta contro le extratensioni e le inversioni di alimentazione, nel caso in cui venga fornita all’unità SU112 una tensione insufficiente o negativa, il led “+24VDC IN” di presenza tensione, risulta spento, in caso contrario sarà acceso.
Nel caso in cui il led contimui a rimanere spento, occorre verificare che la tensione di alimentazione rientri entro la tolleranza prevista e misurare l’assorbimento tramite un amperometro in serie all’alimentazione 24Volt sul connettore P1, onde verificarne il corretto valore. Nel caso si rilevino dei bruschi cali di tensione il LED WD visibile sul pannello frontale lampeggerà ad una frequenza maggiore che durante la normale esecuzione indicando l’avvenuta sospensione del programma. Anche se la tensione di alimentazione torna ai livelli nominali l’unità rimane bloccata segnalando il rilievo dell’avvenuta anomalia.
Per ripristinare il funzionamento dell’unità SU112 occorre spegnere e riaccendere.

Dettaglio carter posteriore:

2.2.2 – Tabella assorbimento di corrente

La tabella seguente mostra l'assorbimento di corrente dell'unità SU112.

Tensione di alimentazione fornita al connettore P1: 24Vdc ±20%

Stato	Assorbimento di corrente
A vuoto (senza encoder collegato)	300 mA
Con encoder collegato	500mA

2.3 - Batteria Back-Up

- **Supercapacitor interno per la ritenzione dei dati in assenza della batteria**
- **Protezioni contro le esplosioni in caso di inversione cortocircuito o sovraccarico della batteria**

Nella Ram risiede, se non memorizzato in Flash Eprom, il programma applicativo, le variabili ritentive virtuali e la posizione dell'asse.
Qualora l'unità operi entro i parametri ambientali ammessi, la batteria di back-up mantiene i dati contenuti nella Ram volatile per un periodo di 10 anni.
All'interno dell'unità è previsto un supercapacitor che, in condizioni normali, mantiene per diverse ore i dati in memoria quando l'unità è spenta.
La durata della batteria è condizionata dalla temperatura ambiente; infatti, maggiore è la temperatura ambiente minore è la capacità di ritenzione della batteria.
La sostituzione della batteria può avvenire ad unità accesa oppure ad unità spenta purché il tempo per la sostituzione sia inferiore ai 2 minuti.

2.3.1 – Caratteristiche della Batteria di Back-Up

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA BATTERIA			
Tipo	V nominale	Tipo batteria	
LITIO non ricaricabile	3.6 Volt	CR2032	

PERICOLO DI ESPLOSIONE!
La batteria non deve essere cortocircuitata, sottoposta a processo di ricarica, esposta a fonti di calore, processi di incenerimento o sollecitazioni meccaniche come apertura dell'involucro o compressione del contenitore.

Qualora debba essere sostituita fare riferimento alle norme previste dagli enti locali per lo smaltimento delle batterie.

Capitolo 3 – CONNETTORI, SEGNALI

Sui connettori asse **P2** e **P3** sono presenti tutti i segnali relativi al comando dell'azionamento e alla ricezione dei segnali encoder.
Per diversità di natura e di gestione, analizzeremo i segnali separatamente in modo da facilitare la ricerca dell'argomento interessato.

3.1 - Encoder

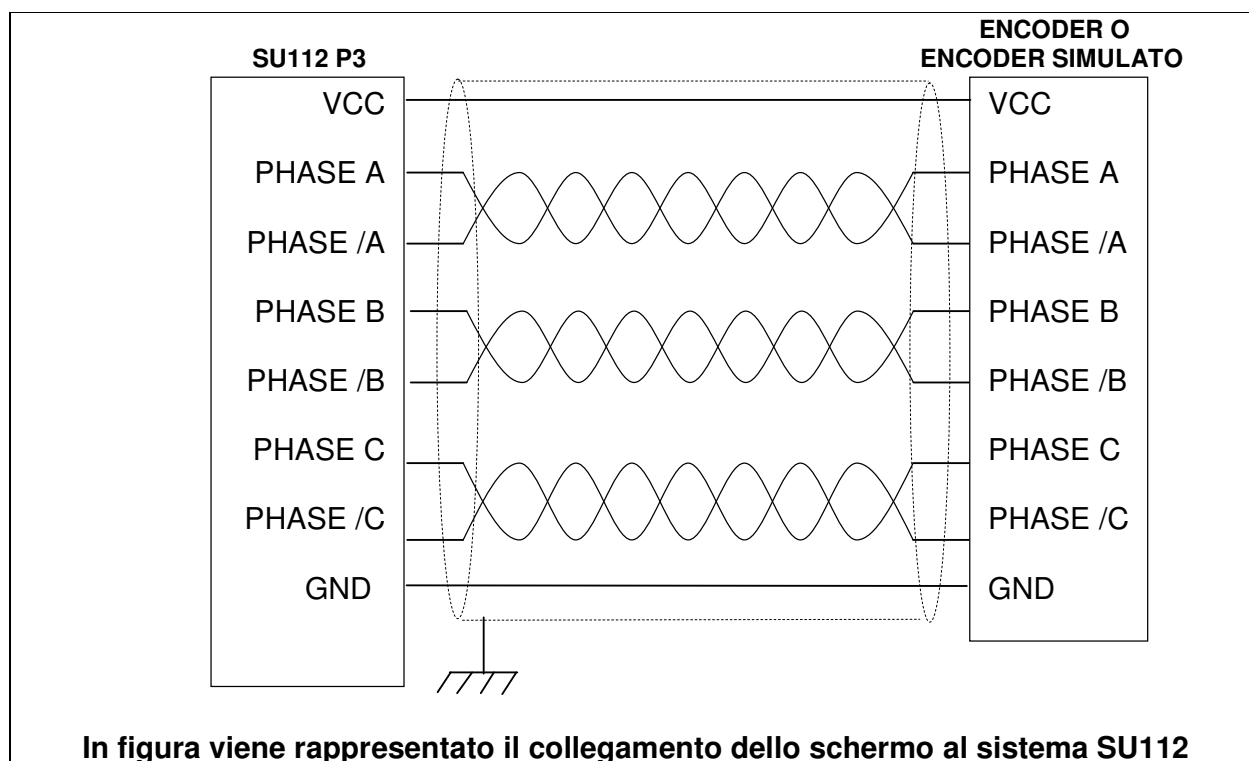
Lo stadio encoder presenta le seguenti caratteristiche:

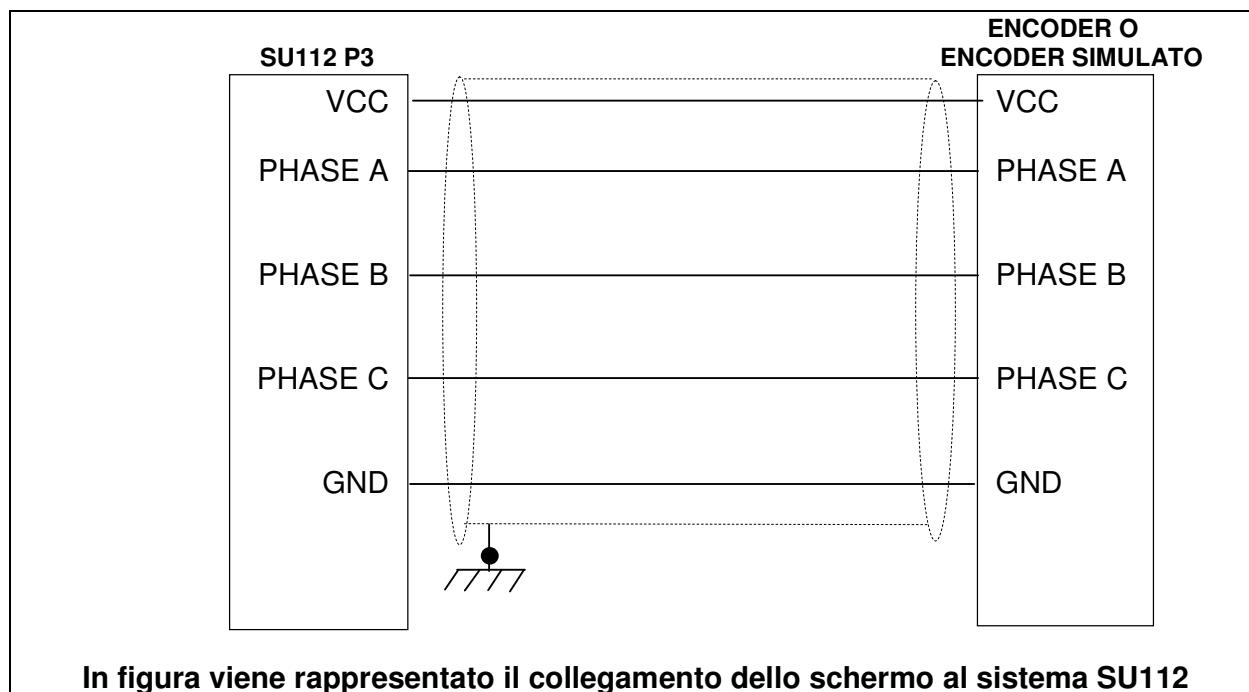
- **Alimentazione fornita dall'unità: 5V 300 mA Max protetta da fusibile**
- **Protezione contro le cariche elettrostatiche**
- **Filtro analogico sugli ingressi encoder per l'eliminazione del rumore**
- **Filtro digitale sugli ingressi encoder per l'eliminazione degli spike**
- **Frequenza esterna massima di conteggio 200KHz, con opzione 400KHz**

L'unità SU112 è in grado di ricevere segnali da un encoder di tipo incrementale sia esso con uscita Push-Pull oppure Line-Driver ad un'alimentazione, fornibile dall'unità, di +5Volt con una tolleranza del ± 5%.

Nell'encoder Push-Pull sono forniti solo i segnali A, B e Marker mentre nell'encoder Line-Driver sono forniti gli stessi segnali in forma complementare ossia anche i loro segnali negati. Gli encoder Push-Pull sono in genere utilizzati per collegamenti brevi e solitamente in ambienti privi di disturbi.
Qualora si richieda una maggiore immunità si consiglia di utilizzare un encoder con uscita Line-Driver perché assicura una maggiore immunità ai disturbi in modo comune che potrebbero essere presenti sul cavo. Come già detto, per ogni fase l'encoder Line-Driver fornisce due segnali, uno vero ed uno negato, segnali che viaggiano in coppia lungo un cavo twistato. Viaggiando in coppia i disturbi influenzano in uguale misura i due segnali. Sull'unità SU112 è presente uno stadio differenziale che elimina la possibilità di commutazione in uscita a causa di questi disturbi in modo comune.
A valle del comparatore è previsto un filtro digitale che elabora i segnali encoder al fine di eliminare eventuali commutazioni spurie o spike. Un fattore importante è ovviamente il cavo di collegamento che deve essere sempre schermato. Nelle applicazioni Line-Driver si consiglia di usare un cavo twistato con schermo specialmente in ambienti fortemente disturbati a livello elettromagnetico. Occorre prestare particolare attenzione al percorso di questo cavo che deve essere il più lontano possibile da dispositivi o cavi di potenza (almeno 30 cm.) in quanto, se vicini, potrebbero indurre accoppiamenti provocando alterazioni del contatore encoder con conseguente perdita della posizione reale dell'asse.

3.1.1 - Schema Collegamento Encoder Line Driver

In figura viene rappresentato il collegamento dello schermo al sistema SU112

3.1.2 - Schema Collegamento Encoder Push-Pull

In figura viene rappresentato il collegamento dello schermo al sistema SU112

3.1.3 - Schermatura

Si consiglia, in sede di installazione, di verificare con l'oscilloscopio la qualità dei segnali ovvero la quadratura tra i due canali A-B, la complementarità tra i canali normali e negati, i livelli e l'eventuale presenza di disturbi. In caso di presenza di disturbi occorre spegnere le fonti di emissione fino ad identificare i dispositivi che li generano ed intervenire opportunamente al fine di ridurre l'emissione dei disturbi stessi.
Individuati in questo modo i dispositivi che generano disturbi, si devono adottare appositi soppressori così da eliminare queste emissioni indesiderate.
Qualora si voglia collegare lo schermo al sistema SU112 è disponibile il morsetto **GND** sul connettore P2 e P3.

Per quanto riguarda l'azionamento, consultare il relativo manuale per il corretto collegamento dello schermo ed eventuali accorgimenti consigliati per la limitazione dell'emissione dei disturbi da parte dell'azionamento stesso.

3.1.4 - Livelli

I livelli forniti dall'encoder devono rientrare nella tabella riportata sotto:

Encoder +5Volt	
Livello Zero	Livello Uno
Max 0.8Volt	Min 4.0Volt

Qualora si esca dai limiti sopra descritti anche se occasionalmente, si possono verificare problemi di conteggio non facilmente identificabili. L'assorbimento massimo previsto per l'encoder è di 300mA. Qualora si superi tale assorbimento interviene il fusibile di protezione sull'alimentazione dell'encoder. La massima frequenza di conteggio è di 200Khz, con opzione 400KHz riferita alla frequenza di una delle fasi encoder. Al fine di migliorare la precisione dell'encoder è presente un moltiplicatore interno che sfrutta le due commutazioni all'interno di un singolo impulso per fase, moltiplicando di quattro volte la risoluzione dell'encoder. Ad esempio, se si utilizza un encoder da 500 impulsi/giro, in realtà è come averne uno da 2000 impulsi /giro. Questa caratteristica va tenuta in considerazione durante la parametrizzazione dell'asse.

3.1.5 - Interfacciamento ad Encoder simulato

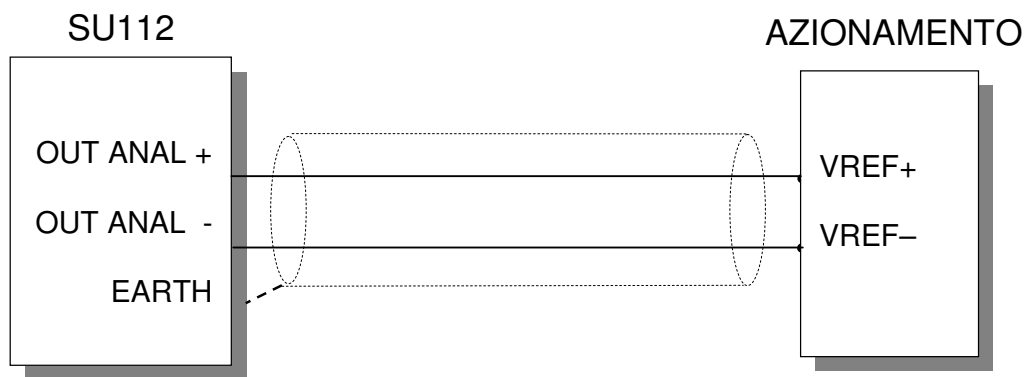
L'unità SU112 CPU si interfaccia anche ad encoder simulati forniti dall'azionamento. In questo caso occorre tenere presente che l'azionamento deve fornire gli impulsi anche quando viene messo in emergenza, altrimenti l'asse può perdere la posizione. Per quanto riguarda il collegamento vale la figura al paragrafo 3.1.1 con la variante che non deve essere collegata l'alimentazione VCC.

3.2 - Uscita Analogica

L’uscita analogica presenta le seguenti caratteristiche:

- **Uscita differenziale range ±10Volt**
- **Protezione contro il corto circuito**
- **Protezione contro le cariche elettrostatiche**

L’uscita analogica viene fornita per il riferimento di velocità all’azionamento.
L’uscita è di tipo differenziale con un range di ±10 Volt con una risoluzione di 12 bit.
La resistenza di carico sulla linea deve essere maggiore o uguale a 10 Kohm.
Il collegamento all’azionamento deve essere effettuato tramite cavo schermato ed eventualmente anche twistato in funzione della distanza e dell’ambiente di applicazione.
Occorre prestare particolare attenzione al percorso di questo cavo, infatti, deve essere il più lontano possibile da dispositivi o cavi di potenza (almeno 30 cm.), in quanto se vicini si potrebbero indurre accoppiamenti creando alterazioni del segnale analogico con conseguenze indesiderate sulle movimentazioni.

Esempio di collegamento dell’uscita analogica all’azionamento

3.3 - Uscita Abilitazione Azionamento

- **Uscita PNP 24 V corrente continua**
- **Indicazione visiva per stato uscita**

L'uscita di abilitazione viene fornita all'azionamento per abilitarne il funzionamento in potenza. L'uscita è di tipo PNP a 24 Volt con 100mA max. di corrente ed è protetta contro i carichi induttivi. Lo stato dell'uscita è visibile grazie al Led verde posto davanti al morsetto dedicato. Per quanto riguarda la gestione di questa uscita si rimanda al manuale software di "CONTROLLO ASSE".

3.4 - Uscita CN OK

- **Uscita PNP 24 Volt corrente continua**
- **Indicazione visiva per stato uscita**

L'uscita di CN OK viene fornita per indicare lo stato operativo del sistema SU112.
Questa uscita è di tipo PNP a 24 Volt con 100mA max. di corrente ed è protetta contro i carichi induttivi. Lo stato dell'uscita è visibile grazie al Led verde posto davanti al morsetto dedicato. Qualora sussistano problemi di blocco della scheda, l'uscita CN OK viene automaticamente disattivata. Tale uscita si può utilizzare come consenso, ma non deve essere considerata come uscita di sicurezza come previsto dalla normativa macchine.

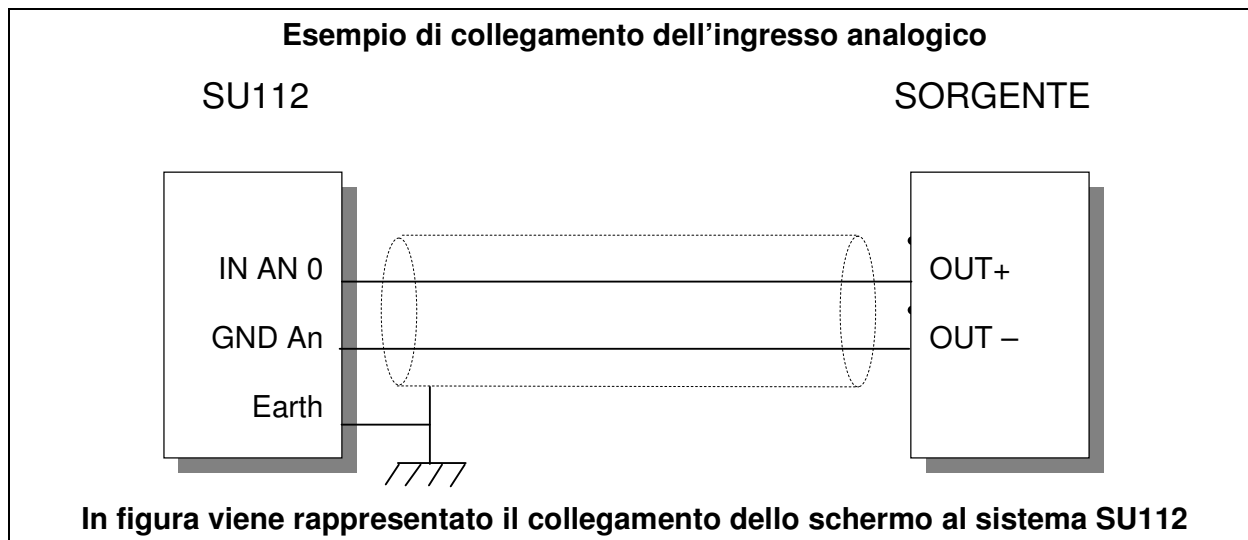
3.5 - Ingressi Analogici

L'ingresso analogico presenta le seguenti caratteristiche:

- **Ingresso in modo comune range da 0 Volt a 10Volt**
- **Protezione contro le cariche elettrostatiche**
- **Filtro analogico all'ingresso dello stadio per eliminazione del rumore**
- **Impedenza d'ingresso analogico di 1KΩ**

Su ogni connettore asse **P2** e **P3** è disponibile un ingresso analogico gestibile da programma applicativo. L'ingresso analogico è in modo comune con una risoluzione di 10 bit mentre il range di tensione varia da 0volt a +10volt.
L'ingresso è protetto dalle extratensioni ed è corredato di un filtro di ingresso per ridurre l'eventuale rumore che può alterare la lettura.
Essendo l'ingresso in modo comune si possono manifestare variazioni sulla lettura dell'ordine di qualche decina di millivolt.

Esempio di collegamento dell'ingresso analogico

In figura viene rappresentato il collegamento dello schermo al sistema SU112

3.6 - Ingressi Utente

L’ingresso utente presenta le seguenti caratteristiche:

- **Ingresso PNP 24 Volt corrente continua**
- **Protezione contro le cariche elettrostatiche**
- **Filtro analogico all’ingresso dello stadio per eliminazione degli spike**
- **Indicazione visiva dello stato dell’ingresso**

Gli ingressi utente sono disponibili sui connettori **P8** e **P9**, sono di tipo PNP a 24 Vdc protetti dalle extratensioni e da scariche elettrostatiche.
Lo stadio d’ingresso è provvisto di un filtro che riconosce un segnale valido con durata di almeno 1 mSec a 24VDC. Lo stato dell’ingresso è visibile grazie al Led verde posizionato davanti al morsetto corrispondente ed identificato dalla relativa serigrafia.
L’assorbimento di ogni singolo ingresso ad una tensione di 24Vdc è di 4 mA.

I livelli forniti devono rispettare i valori riportati nella tabella sotto riportata:

Livello logico 0		*Livello logico 1*	
Valore Minimo	Valore Massimo	Valore Minimo	Valore Massimo
0 Volt	9.0Volt	18 Volt	30Volt

Il segnale d’ingresso non deve trovarsi mai nella zona compresa tra il valore massimo del livello logico 0 ed il valore minimo del livello logico 1, altrimenti si opera nella regione in cui i livelli logici non sono definiti con conseguente rilievo di dati non attendibili.

3.7 - Ingressi Speciali

L’ingresso speciale presenta le seguenti caratteristiche:

- **Ingresso PNP 24 Volt corrente continua**
- **Protezione contro le cariche elettrostatiche**
- **Filtro analogico all’ingresso dello stadio per eliminazione degli spike**
- **Indicazione visiva per stato ingresso**

Gli ingressi speciali sono disponibili sul connettore **P7**, sono di tipo PNP a 24 VDC protetti dalle extratensioni e scariche elettrostatiche.
L’ingresso è provvisto di un filtro che riconosce un segnale valido con durata di almeno 0,1 mSec a 24VDC. Rispetto agli ingressi utente, il filtro è dimensionato per un tempo minore in quanto tra gli ingressi speciali rientrano oltre ai finecorsa assi e all’emergenza, anche due ingressi ad interrupt che richiedono una maggior velocità proprio per la funzionalità intrinseca che offrono. Lo stato dell’ingresso è visibile grazie al Led verde posizionato davanti al morsetto corrispondente ed identificato dalla relativa serigrafia.
L’assorbimento di ogni singolo ingresso ad una tensione di 24Vdc è di 4 mA.

I livelli forniti devono rispettare i valori riportati nella tabella seguente:

Livello logico 0		*Livello logico 1*	
Valore Minimo	Valore Massimo	Valore Minimo	Valore Massimo
0 Volt	9.0Volt	18 Volt	30Volt

Il segnale d’ingresso non deve trovarsi mai nella zona compresa tra il valore massimo del livello logico 0 ed il valore minimo del livello logico 1, altrimenti si opera nella regione in cui i livelli logici non sono definiti con conseguente rilievo di dati non attendibili.

3.8 - Uscite Utente

Le uscite utente presentano le seguenti protezioni:

- **Protezione contro sovraccarico**
- **Limitazione di corrente**
- **Protezione contro il cortocircuito**
- **Protezione di sovratemperatura**
- **Protezione contro l'inversione della tensione di alimentazione**
- **Indicazione visiva tramite led rosso di protezione delle uscite**
- **Indicazione visiva dello stato delle singole uscite**
- **Smagnetizzazione veloce sui carichi induttivi**

Le uscite utente sono disponibili sui connettori **P5 e P6**.
Le uscite sono di tipo PNP a 24VDC. L’alimentazione deve essere fornita dall’esterno e deve essere dimensionata in funzione del massimo carico collegato.
Lo stato delle uscite è visibile grazie al Led posizionato davanti al morsetto corrispondente ed identificato dalla relativa serigrafia.

Qualora si presentino le condizioni di sovraccarico cortocircuito sovratemperatura dei driver, l’uscita comandata viene automaticamente disattivata e viene acceso il Led rosso indicato in serigrafia come **Prot. Out.**
Il Led **Prot. Out** si spegne quando viene disattivata da programma applicativo l’uscita che ha generato l’allarme.

Qualora si voglia vincolare l’alimentazione delle uscite all’emergenza, è possibile togliere l’alimentazione ai connettori **P5** e **P6 pin 1 (+24VDC)** con conseguente disattivazione delle uscite. In questo caso però è conveniente disattivare le uscite anche da applicativo questo perché, restando memorizzato lo stato di comando, al ritorno dell’alimentazione le uscite tornerebbero a riaccendersi provocando movimentazioni o azioni che potrebbero risultare pericolose per l’operatore della macchina.

Qualora venga tolta l’alimentazione non avviene nessun danneggiamento del driver di uscita in quanto è prevista una protezione per i carichi induttivi che impedisce il ricircolo di corrente all’interno del driver di potenza stessi.

Nella figura seguente viene rappresentato il grafico della corrente erogabile in funzione del massimo carico induttivo.

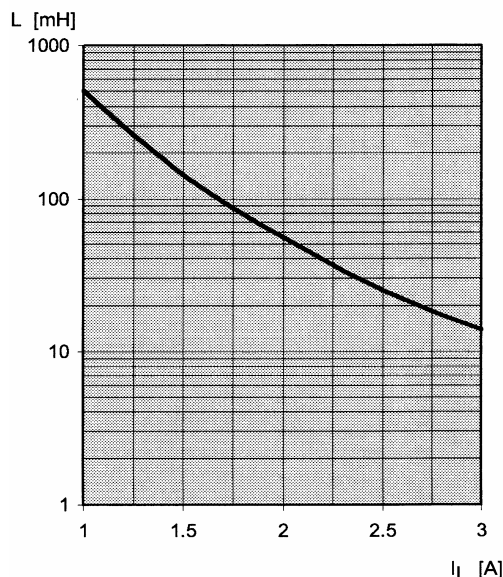



Grafico della corrente erogabile in funzione del massimo carico induttivo

Per eliminare problemi derivanti da sovralimentazione o sottoalimentazione è previsto un circuito ad isteresi che fornisce alimentazione alle uscite solo quando l'alimentazione ha raggiunto il valore nominale. Questa caratteristica serve ad evitare l'attivazione di uscite con livelli diversi da quelli nominali. E' prevista una protezione contro i transienti veloci sull'alimentazione che interviene ad una tensione di 36 Volt. Questa protezione impedisce eventuali danneggiamenti dei driver e dei carichi. Per eliminare problemi derivanti da errato collegamento è previsto un circuito contro l'inversione della tensione di alimentazione. Ogni driver di uscita prevede il pilotaggio di carichi resistivi, induttivi ed anche capacitivi. La corrente che può erogare ogni uscita è di 1.9 A con una limitazione a 4 A per ogni gruppo da quattro uscite raggruppate come illustra la figura sottostante. Qualora si voglia ottenere una corrente maggiore è possibile collegare in parallelo (a livello di cablaggio) le uscite ed i relativi comandi (a livello di programma applicativo) fino ad un massimo di quattro uscite. I gruppi di uscite che si possono collegare in parallelo sono le seguenti:

- **Out 0-3**
- **Out 4-7**
- **Out 8-11**
- **Out 12-15**

In stato di allarme, qualora venga mantenuto il comando dell'uscita, il driver pilota ciclicamente il carico per un tempo di 500 uSec al fine di rilevare lo stato dell'allarme.

3.9 - Porta Seriale P4

La porta seriale presenta le seguenti protezioni:

- **Extratensioni**
- **Cariche elettrostatiche**
- **Protezione contro i Transienti veloci**

Inoltre presenta le seguenti caratteristiche:

- **Standard RS232**
- **Standard RS422/485 Full duplex**

La porta seriale di base è disponibile sul connettore **P4** a 9 poli Sub-D femmina.
La porta seriale soddisfa gli standard RS232, RS485, RS422.
La selezione tra RS232 e RS485/422 avviene in maniera automatica in base al tipo do cablaggio. Questa selezione viene effettuata sulla ricezione mentre per quanto riguarda trasmissione vengono inviati i dati ad entrambi gli standard. I ricetrasmettitori seriali sono muniti di protezioni interne contro le scariche elettrostatiche. In aggiunta, tra i dispositivi di interfaccia seriale ed il connettore esterno sono montate ulteriori protezioni contro le extratensioni.

3.9.1 - Standard RS232

Lo standard **RS232** fornisce i segnali RX e TX. Essendo una trasmissione “single-ended” ovvero con un unico punto terminale, è previsto il collegamento esclusivamente ad un unico ingresso RS232 come previsto dalla normativa **EIA/TIA-232E**.
Qualora si abbia la necessità di collegare la trasmissione a più ingressi occorre utilizzare un amplificatore. La distanza massima che si può raggiungere è di 15 metri in funzione dell’ambiente di applicazione. I cavi di collegamento seriale devono essere distanti almeno 30 cm da dispositivi o cavi di potenza, in caso contrario si possono verificare errori di comunicazione.
I vantaggi di questo standard sono la semplicità ed il minor costo di implementazione in quanto è necessaria una sola linea per segnale. Lo standard RS232 ha tuttavia lo svantaggio di essere un collegamento elettrico in modo comune ed è quindi sensibile ai disturbi. Questo fattore non permette di raggiungere lunghe distanze di collegamento.
I livelli dei segnali di trasmissione per lo standard **RS232** devono rispettare i valori riportati nella tabella seguente:

Livello logico 0		Livello logico 1	
Valore Minimo	Valore Massimo	Valore Minimo	Valore Massimo
+5 Volt	+8 Volt	- 5 Volt	- 8 Volt

Livelli dei segnali in trasmissione per lo standard RS232 al sistema SU210 riferiti ad un’impedenza del carico minima ammissibile di 3 Kohm

3.9.2 - Standard RS485

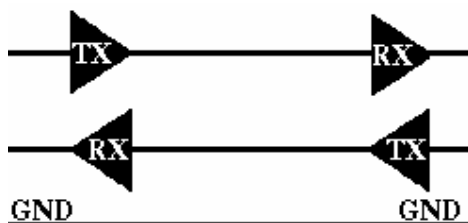
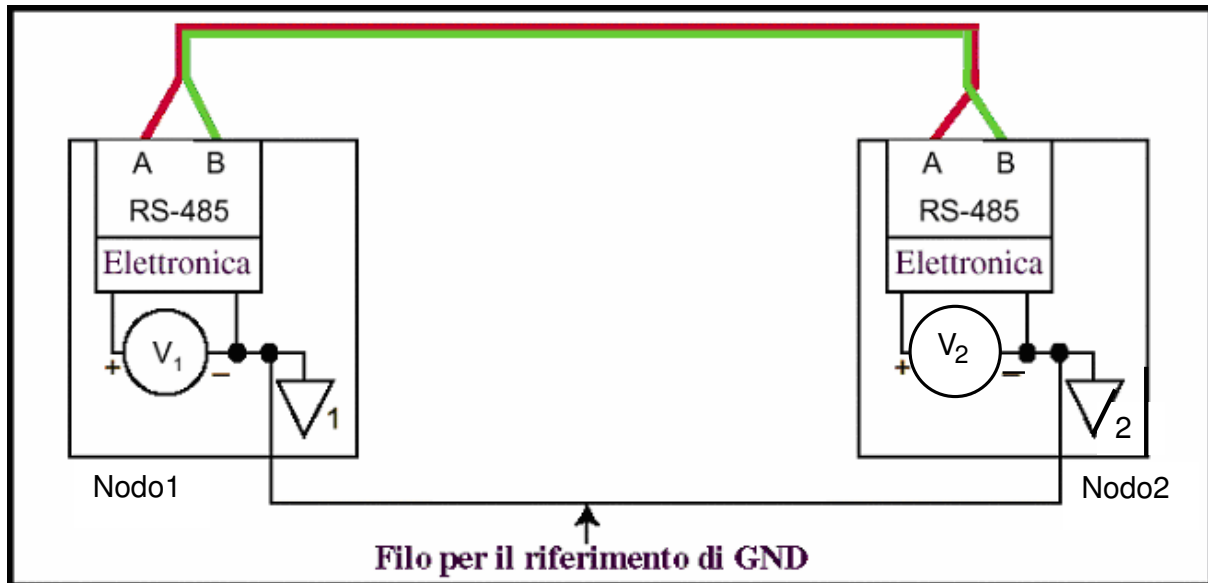
Lo standard **RS485** fornisce i segnali RX e TX in modo differenziale: oltre ai segnali con logica attiva alta sono presenti anche i relativi complementari così da ridurre i disturbi in modo comune garantendo una maggiore immunità, una maggior velocità di trasmissione ed una maggiore distanza di comunicazione.
Questo sistema presenta un'ottima immunità al rumore, e consente una maggiore distanza del cablaggio ed una maggiore velocità. Per contro richiede il doppio dei cavi necessari per la RS232 quindi il cavo è generalmente più costoso. Nella progettazione del cablaggio occorre valutare che si deve utilizzare cavo twistato e verificare che i parametri caratteristici del cavo soddisfino i requisiti del sistema. Occorre inserire al termine della linea una resistenza di terminazione di 120 Ohm come rappresentato alla sezione "3.9.3 – Collegamenti RS232 / RS485 / RS422".

Non rimuovere od inserire il connettore quando il sistema è alimentato

3.9.3 - Collegamenti RS232 / RS485 / RS422

TIPOLOGIA DELLE CONNESSIONI

♦ **RS232**

1 Trasmettitore ed 1 Ricevitore, Modalità Simplex

3.9.4 - Utilizzo della connessione di GND per il collegamento in RS485

Il parametro che sembra causare più problemi nei collegamenti RS485 è la differenza di potenziale fra i vari GND dell'elettronica dei vari nodi.
Questa differenza di potenziale, se eccessiva, può provocare il malfunzionamento dei ricevitori RS485 con conseguente perdita di dati od interruzione del collegamento seriale.
Il miglior metodo per eliminare questi problemi è quello di utilizzare un ulteriore filo per portare il riferimento di GND ad ogni nodo.
Tale accorgimento si rende necessario se ad esempio si vuole ottenere un collegamento seriale in RS485 a 38400 bit/sec. su 100 metri di cavo twistato.

Capitolo 4 – CONNESSIONI SU112

Di seguito vengono riportate le tabelle indicanti i segnali disponibili sui connettori dell'unità SU112.
In ogni tabella è stata inserita una colonna denominata "Numero Filo" nella quale l'installatore può annotare il riferimento del segnale al proprio schema elettrico.

4.1 - P1: Connettore alimentazione scheda

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*		*Numero Filo*
1	GND		
2	+24VDC	da fornire al morsetto	
3	Terra	da collegare alla varra di terra del quadro	

4.2 – P4: Connettore porta seriale

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*	*Numero Filo*
1	GND	
2	Rx (RS232)	
3	Tx (RS232)	
4	+5VDC (Max 50mA) fornita dal morsetto	
5	GND	
6	Tx+ (RS485)	
7	Tx- (RS485)	
8	Rx+ (RS485)	
9	Rx- (RS485)	

4.3 – P2: Connettore asse X

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*		*Numero Filo*
1	Marker+	Segnale di Marker	
2	Marker-	Segnale di Marker negato	
3	Clk A+	Segnale di clock canale A	
4	Clk A-	Segnale di clock canale A negato	
5	Clk B+	Segnale di clock canale B	
6	Clk B-	Segnale di clock canale B negato	
7	Vcc Enc	Alimentazione encoder fornita dal morsetto	
8	GND	Gnd alimentazione encoder / 0Volt per segnale CNOK ed Enable	
9	An Out 0+	Uscita analogica positiva differenziale	
10	An Out 0-	Uscita analogical negativa differenziale	
11	In An 0	Ingresso analogico 0	
12	GND	Gnd analogica / 0Volt per segnale CNOK ed Enable	
13	Enable	Uscita di abilitazione azionamento (24VDC 100mA Max)	
14	CN OK	Uscita CN OK (24VDC 100mA Max)	

4.4 – P3: Connettore asse Y

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*		*Numero Filo*
1	Marker+	Segnale di Marker	
2	Marker-	Segnale di Marker negato	
3	Clk A+	Segnale di clock canale A	
4	Clk A-	Segnale di clock canale A negato	
5	Clk B+	Segnale di clock canale B	
6	Clk B-	Segnale di clock canale B negato	
7	Vcc Enc	Alimentazione encoder fornita dal morsetto	
8	GND	Gnd alimentazione encoder /0Volt per segnale Enable	
9	An Out 1+	Uscita analogica positiva differenziale	
10	An Out 1-	Uscita analogical negativa differenziale	
11	In An 1	Ingresso analogico 0	
12	GND	Gnd analogica/ 0Volt per segnale Enable	
13	Enable	Uscita di abilitazione azionamento (24VDC 100mA Max)	

4.5 – P5: Connettore uscite utente

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*			*Numero Filo*
1	+24VDC	Alimentazione I/O da fornire al morsetto		
2	Out 8	Uscita utente n.8	(0-24VDC)	
3	Out 9	Uscita utente n.9	(0-24VDC)	
4	Out 10	Uscita utente n.10	(0-24VDC)	
5	Out 11	Uscita utente n.11	(0-24VDC)	
6	Out 12	Uscita utente n.12	(0-24VDC)	
7	Out 13	Uscita utente n.13	(0-24VDC)	
8	Out 14	Uscita utente n.14	(0-24VDC)	
9	Out 15	Uscita utente n.15	(0-24VDC)	
10	GND	Gnd I/O		

4.6 – P6: Connettore uscite utente

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*			*Numero Filo*
1	+24VDC	Alimentazione I/O da fornire al morsetto		
2	Out 0	Uscita utente n.0	(0-24VDC)	
3	Out 1	Uscita utente n.1	(0-24VDC)	
4	Out 2	Uscita utente n.2	(0-24VDC)	
5	Out 3	Uscita utente n.3	(0-24VDC)	
6	Out 4	Uscita utente n.4	(0-24VDC)	
7	Out 5	Uscita utente n.5	(0-24VDC)	
8	Out 6	Uscita utente n.6	(0-24VDC)	
9	Out 7	Uscita utente n.7	(0-24VDC)	
10	GND	Gnd I/O		

4.7 – P7: Connettore ingressi speciali utente

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*			*Numero Filo*
1	GND	Gnd alimentazione		
2	FC MinY	Ingresso fine corsa di minima asse Y	(0-24VDC)	
3	FC ZeroY	Ingresso di zero asse Y	(0-24VDC)	
4	FC MaxY	Ingresso fine corsa di massima asse Y	(0-24VDC)	
5	FC MinX	Ingresso fine corsa di minima asse X	(0-24VDC)	
6	FC ZeroX	Ingresso di zero asse X	(0-24VDC)	
7	FC MaxX	Ingresso fine corsa di massima asse X	(0-24VDC)	
8	IN SP Cnt	Ingresso speciale	(0-24VDC)	
9	Emerg	Ingresso di emergenza	(0-24VDC)	
10	IN SP1	Ingresso speciale utente n.1	(0-24VDC)	
11	IN SP0	Ingresso speciale utente n.0	(0-24VDC)	

4.8 – P8: Connettore ingressi utente

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*			*Numero Filo*
1	GND	Gnd I/O		
2	In15	Ingresso utente n.15	(0-24VDC)	
3	In14	Ingresso utente n.14	(0-24VDC)	
4	In13	Ingresso utente n.13	(0-24VDC)	
5	In12	Ingresso utente n.12	(0-24VDC)	
6	In11	Ingresso utente n.11	(0-24VDC)	
7	In10	Ingresso utente n.10	(0-24VDC)	
8	In9	Ingresso utente n.9	(0-24VDC)	
9	In8	ingresso utente n.8	(0-24VDC)	

4.9 – P9: Connettore ingressi utente

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*			*Numero Filo*
1	GND	Gnd I/O		
2	In7	Ingresso utente n.7	(0-24VDC)	
3	In6	Ingresso utente n.6	(0-24VDC)	
4	In5	Ingresso utente n.5	(0-24VDC)	
5	In4	Ingresso utente n.4	(0-24VDC)	
6	In3	Ingresso utente n.3	(0-24VDC)	
7	In2	Ingresso utente n.2	(0-24VDC)	
8	In1	Ingresso utente n.1	(0-24VDC)	
9	In0	ingresso utente n.0	(0-24VDC)	

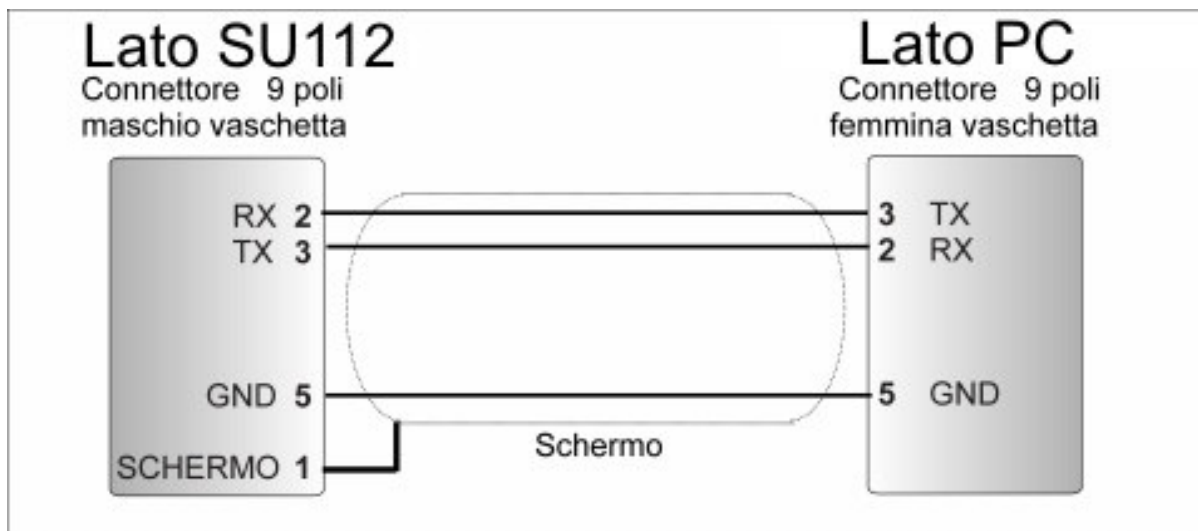
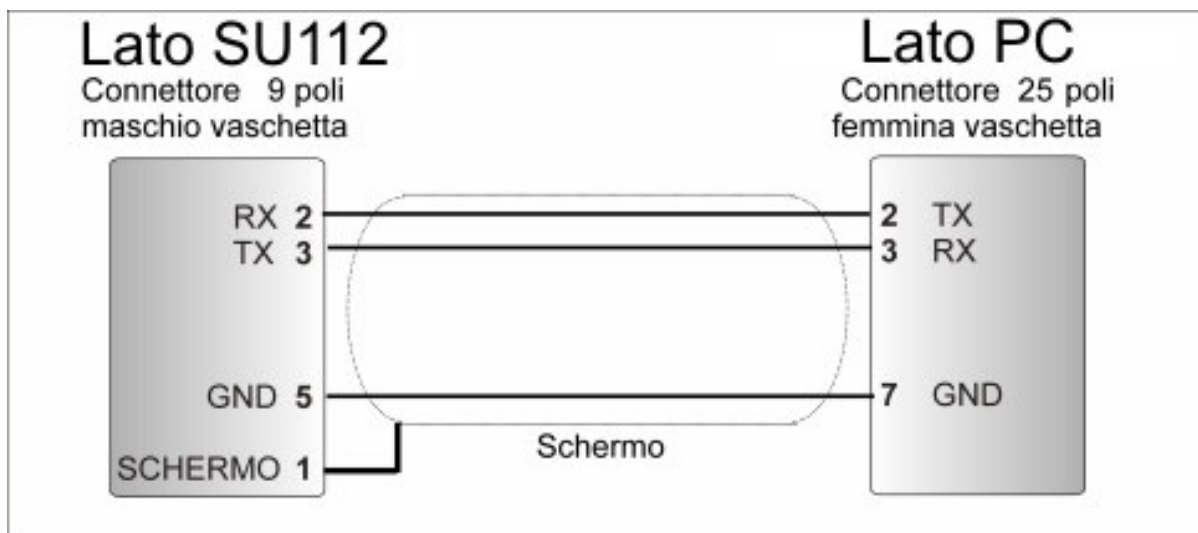
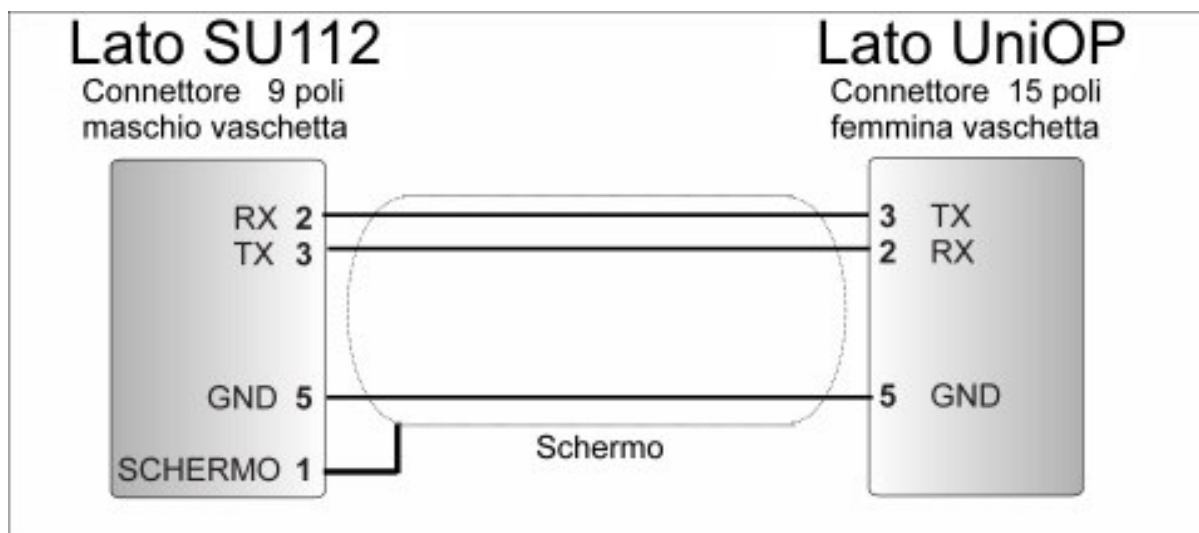
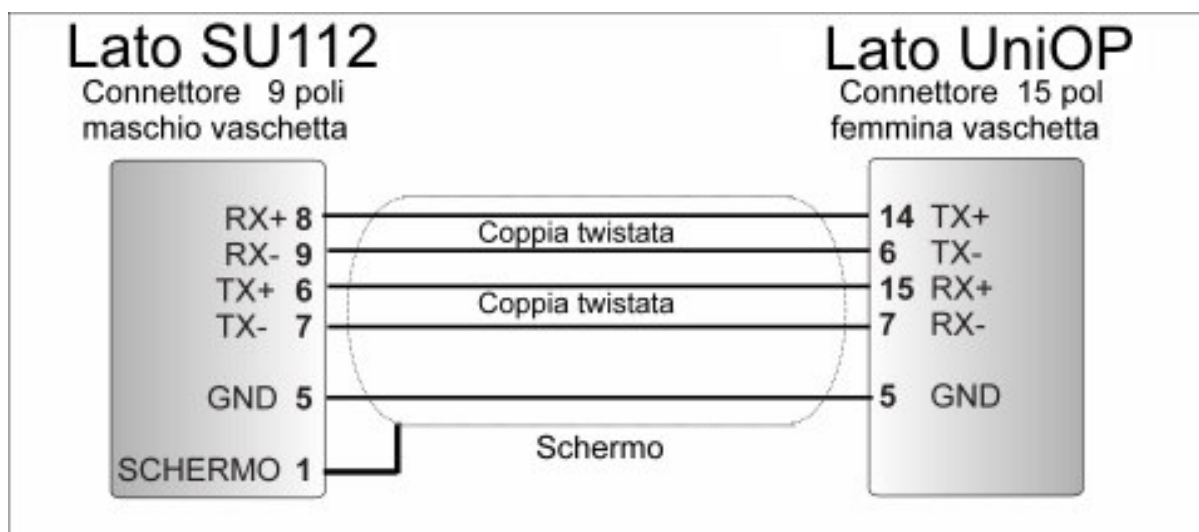
4.10 – P10: Connettore Motor drive

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*		*Numero Filo*
1	GND	Gnd alimentazione motore	
2	MT-	Segnale motore -	
3	MT+	Segnale motore +	
4	48VDC	Alimentazione motore da fornire al morsetto	

4.11 – P10: Connettore Motor drive

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*		*Numero Filo*
1	GND	Gnd alimentazione motore	
2	MT-	Segnale motore -	
3	MT+	Segnale motore +	
4	48VDC	Alimentazione motore da fornire al morsetto	

Capitolo 5 – Cavi di collegamento

5.1- Cavo RS232: SU112 – Personal Computer con connettore 9 poli

5.2- Cavo RS232: SU112 – Personal Computer con connettore 25 poli

5.3 - Cavo RS232: SU112 e Tastiera UniOP

5.4 - Cavo RS485: SU112 e Tastiera UniOP

Capitolo 6 – SU112 layout, set ponticelli , funzione led

In questo capitolo si possono consultare diversi disegni che descrivono, in modo pratico e veloce, la funzione di varie parti dell'unità SU112

6.1 - Vista connettori sul retro dell'unità SU112

Nella figura 6.1 si possono notare il nome e la funzione dei vari connettori.

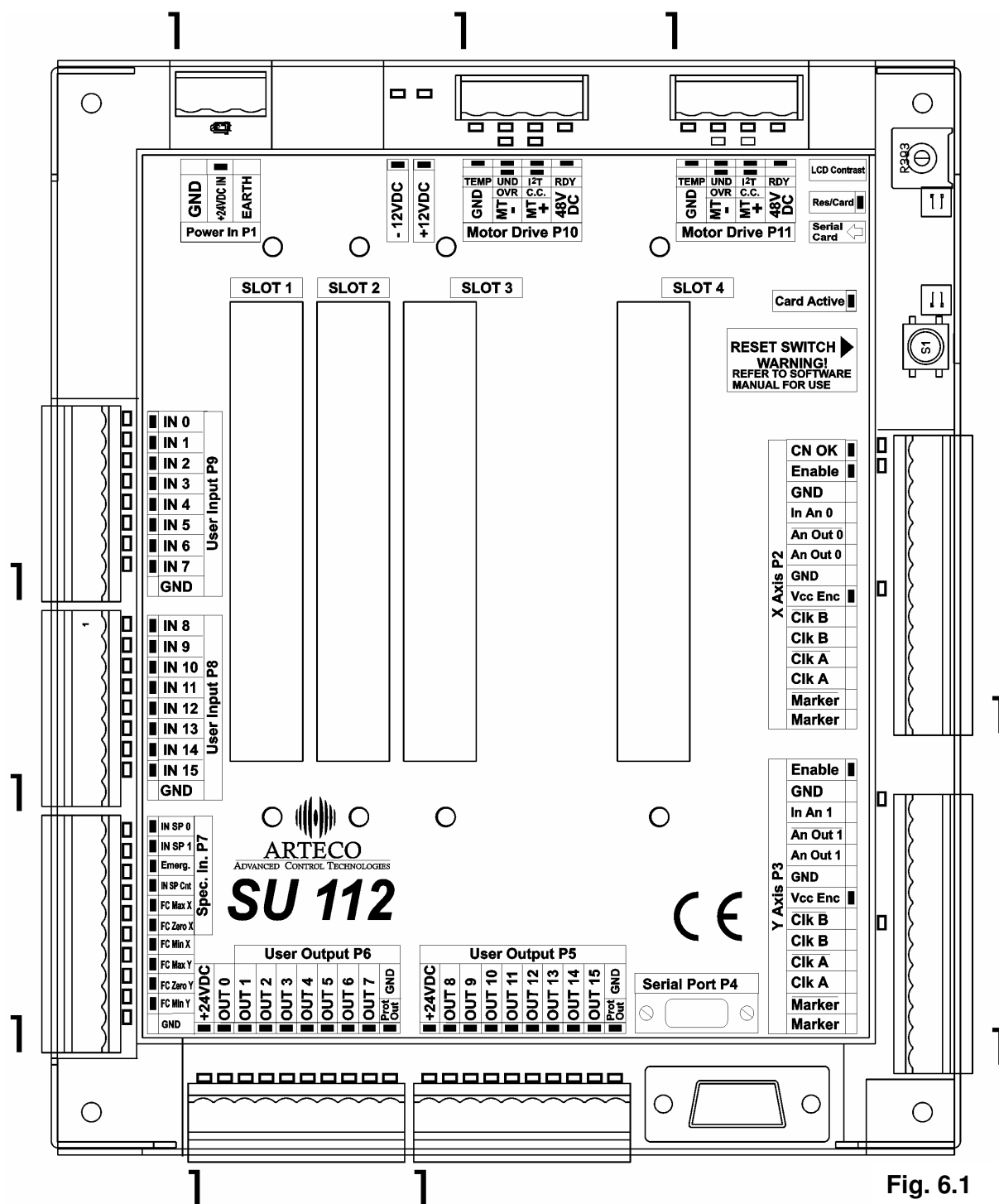
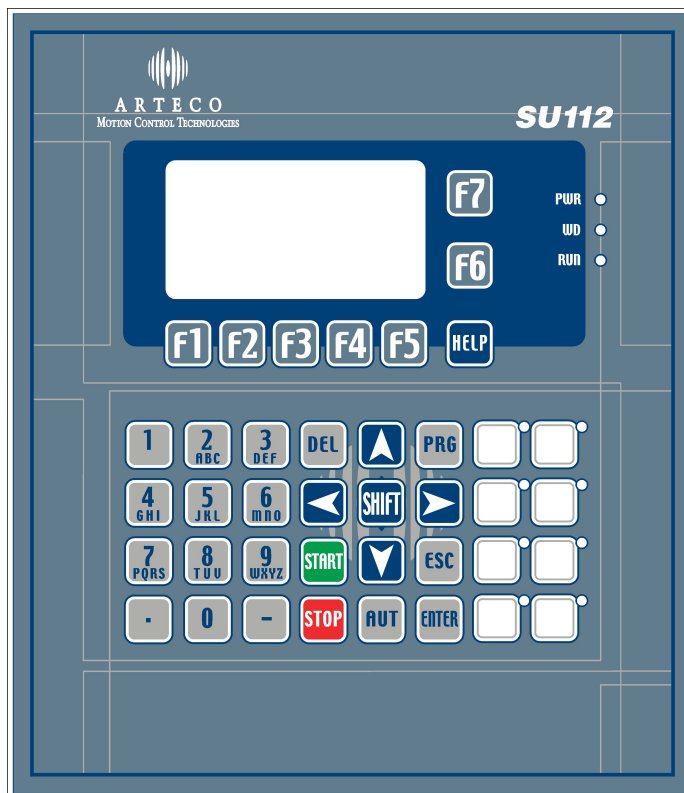



Fig. 6.1

6.2 - Pannello tastiera SU112

La figura 6.2 mostra il pannello tastiera dell'unità SU112. L'unità SU112 può essere fornita anche in configurazione senza tastiera; in questo caso, al posto della stessa, è previsto un pannello chiuso di alluminio che permette un facile montaggio dell'apparecchiatura nel quadro elettrico.

Come si può notare dalla figura 6.2, oltre ai tasti numerici per l'impostazione dei dati di lavoro, sono previsti tasti funzione da F1 a F7 posizionati lungo i due lati del display grafico. Questo permette al programmatore di organizzare un programma applicativo interattivo che suggerisca volta per volta la funzione dei tasti all'utilizzatore finale dell'unità SU112.
Sono previsti anche otto tasti personalizzabili tramite apposito strip inseribile dall'utente. La linguetta per estrarre lo strip bianco di personalizzazione dei tasti è accessibile nel retro dell'unità SU112 senza dover smontare il carter di protezione.
Di fianco ad ognuno degli otto tasti personalizzabili è disponibile un led che può essere acceso o spento direttamente da programma applicativo permettendo così di visualizzare o suggerire all'utilizzatore finale situazioni o scelte da effettuare durante il ciclo della macchina azionata dall'unità SU112.

6.2.1 - Funzione led sul pannello frontale

Come indica la figura 6.2, sono visibili tre led per le seguenti l'indicazioni:

Led PWR:
Indica la presenza della tensione di alimentazione della logica interna.
Durante il normale funzionamento deve essere acceso.

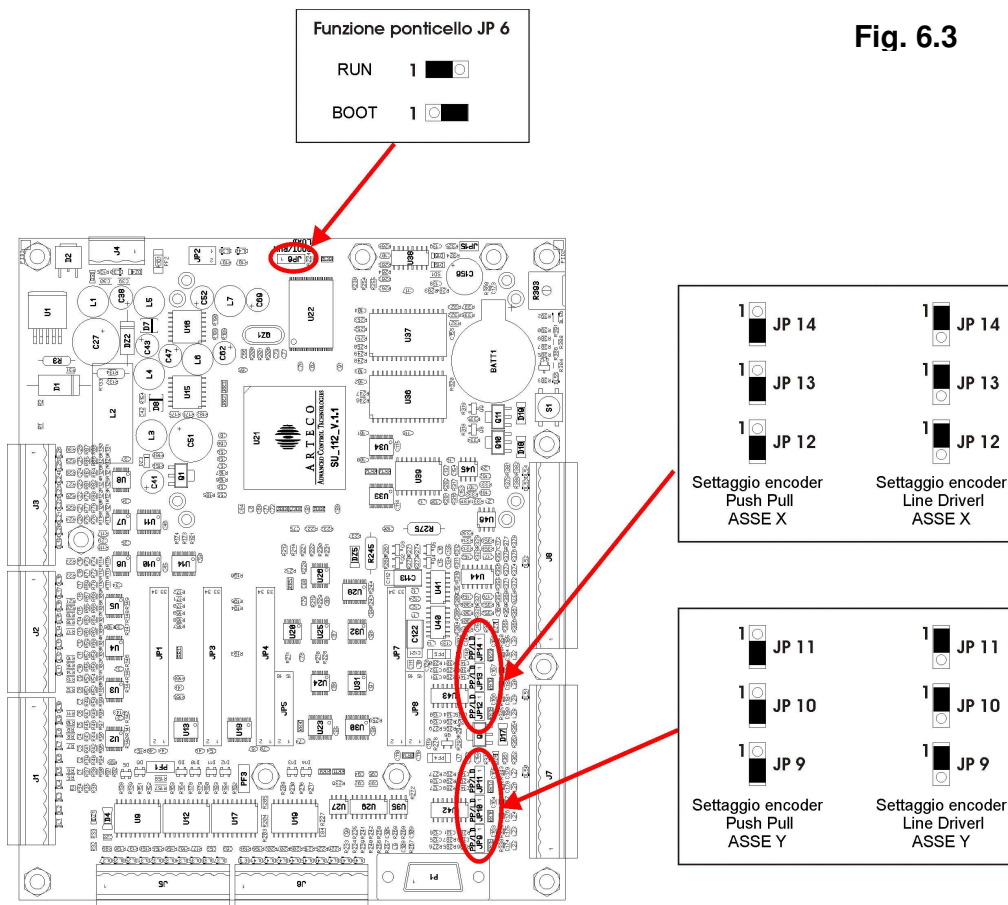
Led WD:
Il led di Watch Dog fornisce all'operatore l'indicazione dello stato dell'apparecchiatura in funzione della modalità di lampeggio; segue la descrizione di tali modalità.
Lampeggiante: indica il corretto funzionamento dell'unità SU112. La frequenza di lampeggio è più rapida quando è in esecuzione un programma applicativo.

Lampeggiante veloce con interruzioni a led acceso: indica il blocco della scheda dovuto ad un errore matematico, è necessario spegnere e riaccendere l'apparecchiatura. Alla riaccensione sarà segnalato in ambiente ISaGRAF "l'errore target 103".

Lampeggiante veloce con interruzioni a led spento: Indica il blocco dell'unità dovuto ad un errore interno. E' necessario spegnere e riaccendere l'apparecchiatura. Alla riaccensione il programma applicativo non sarà presente e sarà segnalato "l'errore target 129 a 235".
Lampeggiante molto veloce senza interruzioni: indica il blocco dell'apparecchiatura dovuto ad un temporaneo ma significativo calo della tensione di alimentazione. L'unità SU112 deve essere spenta e successivamente riaccesa.

Led RUN:
Il led di RUN fornisce all'operatore l'indicazione dello stato dell'apparecchiatura relativamente al programma applicativo.
Spento: indica che il programma applicativo è assente nella memoria dell'unità SU112.
Lampeggiante in sincrono con il led WD (Watch dog): indica che l'applicativo è presente nella memoria dell'unità SU112.
Lampeggiante con frequenza superiore a quella del led WD (Watch dog): indica che il caricamento del programma applicativo da personal computer all'unità SU112 è in corso.
Il caricamento da personal computer verso l'unità SU112 avviene in ambiente ISaGRAF tramite il collegamento seriale RS232 o RS485.

6.3 - Funzione e settaggio dei ponticelli interni

Tramite appositi ponticelli interni si possono impostare alcune funzionalità come il funzionamento con encoder di tipo line driver o push pull oppure la modalità di lavoro dell'unità SU112 in RUN oppure in BOOT.

Settaggio encoder asse X:
Come indica la figura 6.3 tramite i ponticelli JP12, JP13 e JP14 si imposta il tipo di encoder usato per il rilievo della posizione dell'asse X.
Settaggio encoder asse Y:
Come indica la figura 6.3 tramite i ponticelli JP9, JP10 e JP11 si imposta il tipo di encoder usato per il rilievo della posizione dell'asse Y.
Settaggio modalità RUN/BOOT:
La modalità **RUN** è quella del normale funzionamento dell'unità SU112.
La modalità **BOOT** serve durante il caricamento del firmware interno dell'unità SU112 tramite collegamento seriale mediante la specifica applicazione windows prodotta da ARTECO. Per entrare in modalità BOOT si deve spegnere l'unità SU112, spostare il ponticello JP6 in posizione BOOT (fig. 6.3), collegare il cavo seriale, accendere l'unità SU112, avviare l'applicazione per ia gestione del collegamento. Al termine dell'operazione si deve spegnere l'unità SU112, reimpostare la posizione di JP6 in posizione RUN e riaccendere l'apparecchiatura SU112.

6.4 - Funzione led di diagnostica

La funzione dei vari led di diagnostica è descritta dalla serigrafia che compare sul carter di protezione posto sul retro dell'apparecchiatura. Di fronte ad ogni segnale di ingresso e ad ogni segnale di uscita è posizionato un led che indica lo stato del segnale in questione.
Vedere figura 6.1 per ogni riferimento ai led di diagnostica.

Led Prot Out:
I led che sono posti di fronte al morsetto GND del connettore P5 e P6 indicano lo stato del fusibile di protezione relativo alle uscite che fanno capo a quel connettore. Infatti, oltre alla dicitura "GND", la serigrafia riporta la dicitura "Prot Out" indicante la funzione di quel led.
Se il led è acceso significa che il fusibile elettronico autoripristinante è intervenuto proteggendo così il sistema da sovraccarichi. In questo caso si deve spegnere l'unità SU112 , risplvere il problema e riavviare il sistema.

Led Res Card:
Questo led indica lo stato di gestione della sim card che serve al caricamento e scaricamento del programma applicativo o del firmware interno; inoltre indica lo stato di attesa reset.
Stato di attesa reset:
Se all'accensione si preme il pulsante "RESET SWITCH" (vedere figura 6.1) il led Res Card inizia a lampeggiare indicando la condizione di "attesa reset". Se in questo stato si preme una seconda volta il pulsante "RESET SWITCH" si esegue il reset interno della scheda cpu dell'unità SU112.
Stato sim card:
In caso di uso della sim card, per esempio durante il salvataggio o il caricamento di un programma applicativo, questo led lampeggia indicando che stanno avvenendo accessi di scrittura o lettura sulla sim card.
Led Card Active:
Quando questo led lampeggia lentamente indica l'inizio della procedura di lettura o scrittura della sim card. Quando è stabilmente acceso indica che tale lettura o scrittura è in corso

6.5 - Sim Card

La sim card permette di caricare e salvare sia il firmware che il programma applicativo; è una memoria elettronica montata su un piccolo supporto di dimensioni 45 millimetri di lunghezza, 15 millimetri di larghezza e 2 millimeti di spessore. Su una facca della sim card sono posizionati i contatti dorati. La sim card si inserisce nell'apposita asola situata nel lato alto destro del carter (guardandolo dal lato serigrafia) avendo cura di inserirla con i contatti dorati orientati verso il lato opposto alla tastiera.

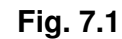
6.6 - Smontaggio del carter di protezione

Prima di effettuare le seguenti operazioni si devono scollegare tutti i connettori dall'unità SU112.
Per accedere all'interno dell'unità SU112 si deve rimuovere il carter di protezione. Per fare questo si devono svitare le quattro viti a croce poste ai quattro vertici del carter.
Se l'unità accoglie eventuali espansioni, si devono svitare anche le due viti per ogni espansione poste sopra e sotto ad ogni slot. A questo punto si può rimuovere il carter e agire all'interno della scheda per effettuare i vari settaggi.

Capitolo 7 – Collegamenti

Tutti i morsetti GND dei vari connettori dell'unità SU112 sono elettricamente connessi fra loro all'interno dell'apparecchiatura. Seguono vari esempi di collegamento relativi a ciascuna sezione gestita dall'unità SU112.

7.1 – Esempio collegamento alimentazione e uscite utente

Fig. 7.1

7.2 – Esempio collegamento ingressi utente

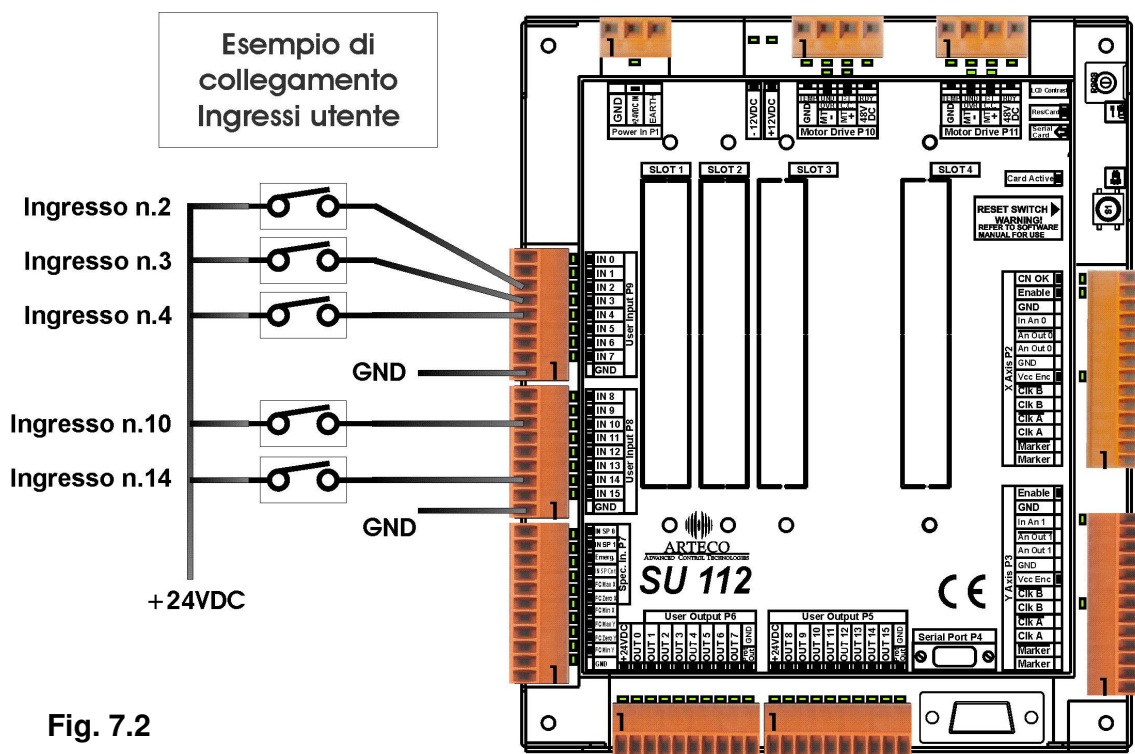



Fig. 7.2

7.3 – Esempio collegamento sensori asse X

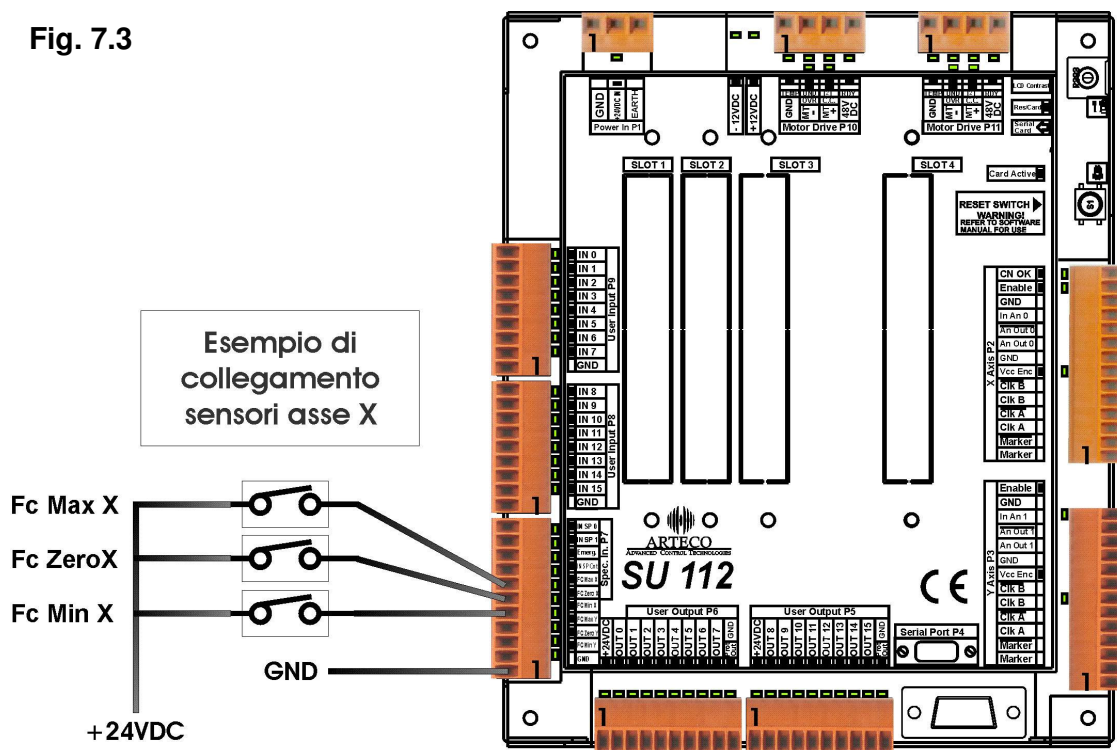
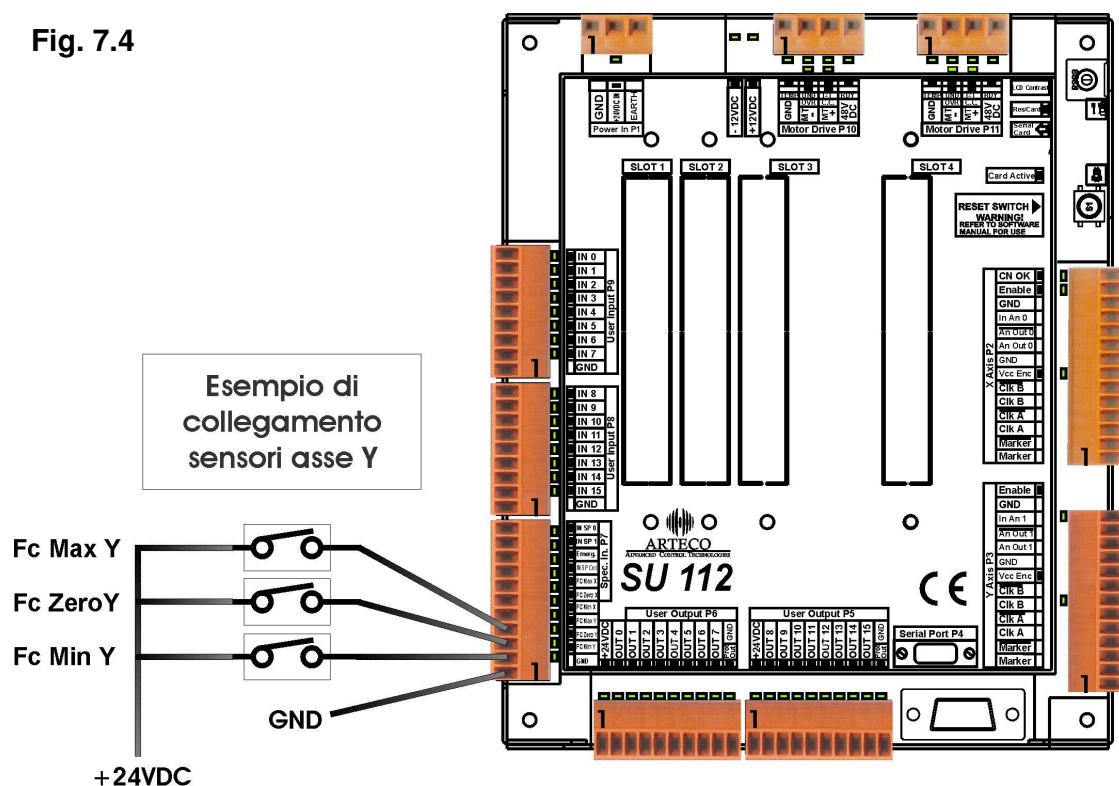
Fig. 7.3

7.4 – Esempio collegamento sensori asse Y

Fig. 7.4

7.5 – Esempio collegamento azionamenti ed encoder assi X e Y

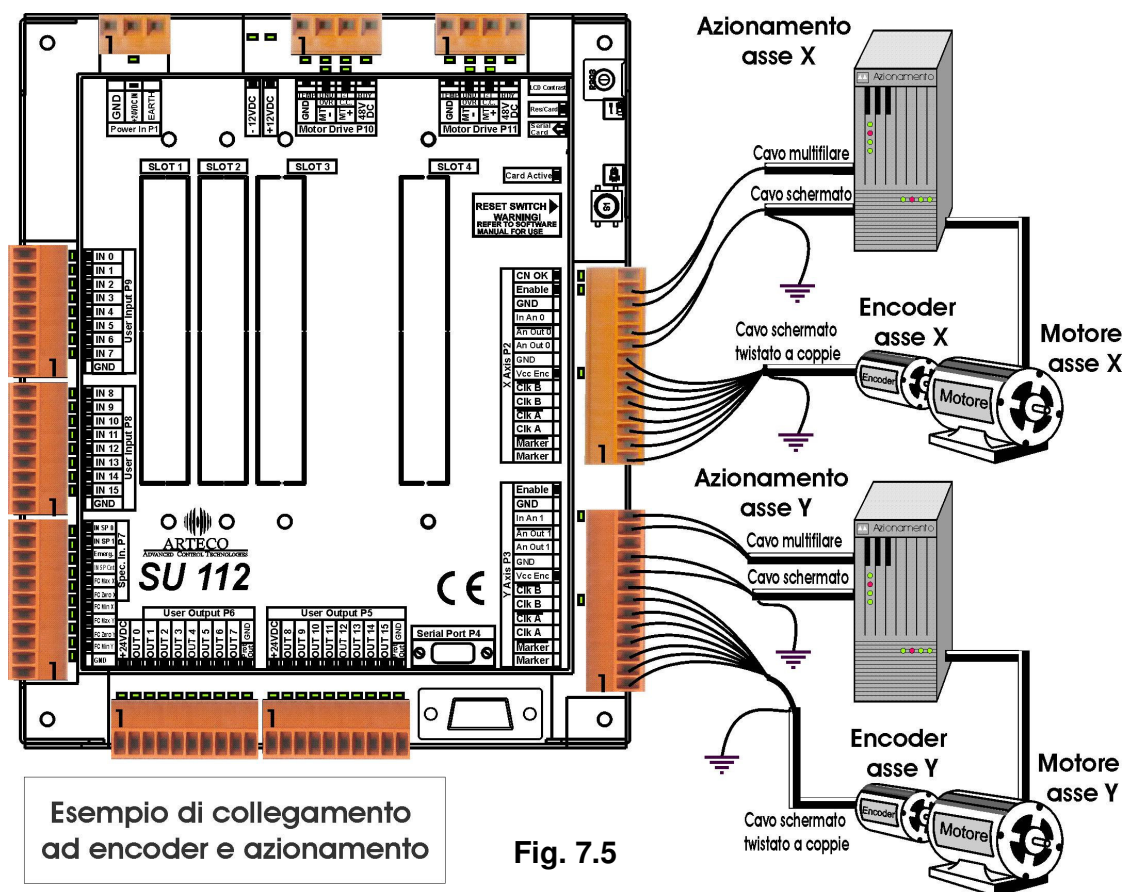
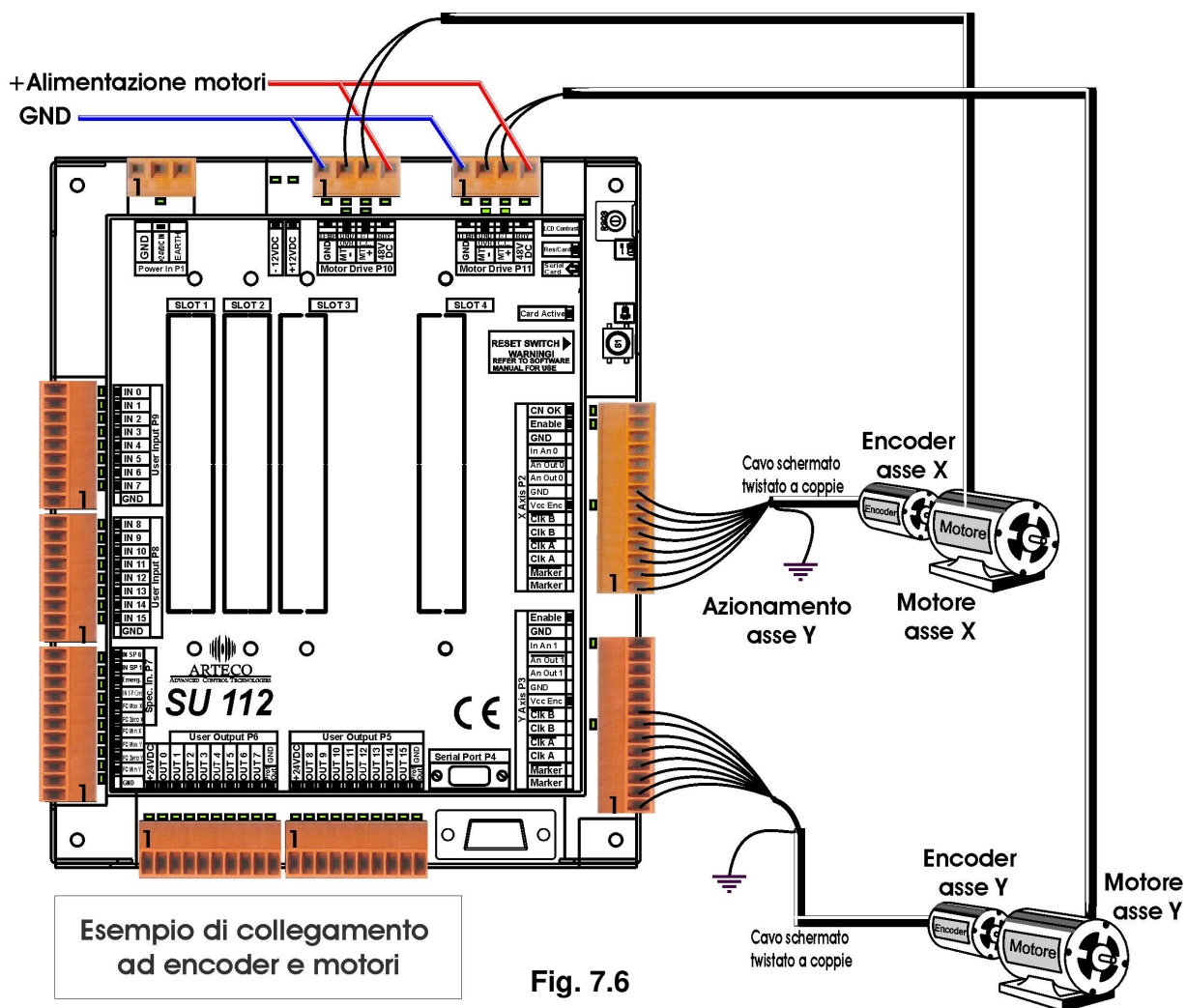
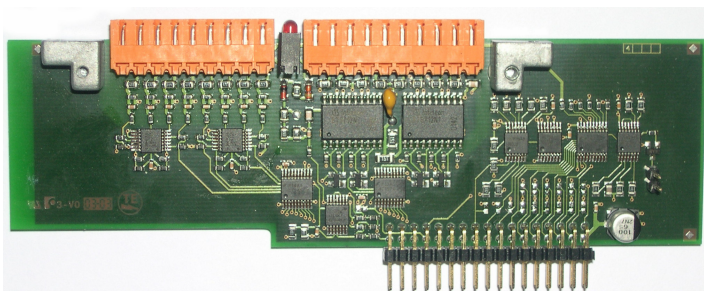



Fig. 7.5

7.6 – Esempio collegamento motori ed encoder assi X e Y

Esempio di collegamento ad encoder e motori

Fig. 7.6

Lo schermo dei vari cavi deve essere collegato alla barra di terra del quadro elettrico oppure negli appositi morsetti come indicato nel capitolo 7

Capitolo 8 – Espansione 8 ingressi e 8 uscite

Per incrementare il numero di I/O gestiti, l'unità SU112 può alloggiare da una fino ad un massimo di quattro espansioni da 8 ingressi e 8 uscite digitali. Gli slot che possono accogliere queste espansioni sono lo SLOT 1, SLOT 2, SLOT 3 e SLOT 4
La configurazione delle espansioni in ambiente ISaGRAF avviene caricando la corrispondente libreria in funzione dello slot utilizzato. Sono perciò disponibili quattro librerie per le espansioni 8 ingressi 8 uscite, una per ogni slot.
La tabella seguente indica le varie configurazioni di I/O ottenibili inserendo le espansioni 8 ingressi e 8 uscite nell'unità SU112.

Prodotto	Numero totale Ingressi digitali 0-24VDC	Numero totale uscite digitali 0-24VDC
SU112 Base	16	16
SU112 Base+ n.1 espansione 16I 16O	24	24
SU112 Base+ n.2 espansioni 16I 16O	32	32
SU112 Base+ n.3 espansioni 16I 16O	40	40
SU112 Base+ n.4 espansioni 16I 16O	48	48

L'espansione 8 ingressi 8 uscite può essere montata in qualsiasi slot fino ad un massimo di 4 espansioni.

8.1 - Caratteristiche dell'espansione 8 ingressi 8 uscite

Le caratteristiche generali delle varie parti dell'espansione 8 ingressi 8 uscite digitali sono le stesse dell'unità SU112 base descritte nelle sezioni 3.6 e 3.8.

Gli ingressi utente presentano le seguenti caratteristiche:

- Ingresso PNP 24 Volt corrente continua
- Filtro analogico all’ingresso dello stadio per eliminazione degli spike

Le uscite utente presentano le seguenti caratteristiche:

- Protezione contro sovraccarico
- Limitazione di corrente
- Protezione contro il cortocircuito
- Protezione di sovratemperatura
- Protezione contro l'inversione della tensione di alimentazione
- Indicazione visiva tramite led rosso di protezione delle uscite
- Smagnetizzazione veloce sui carichi induttivi

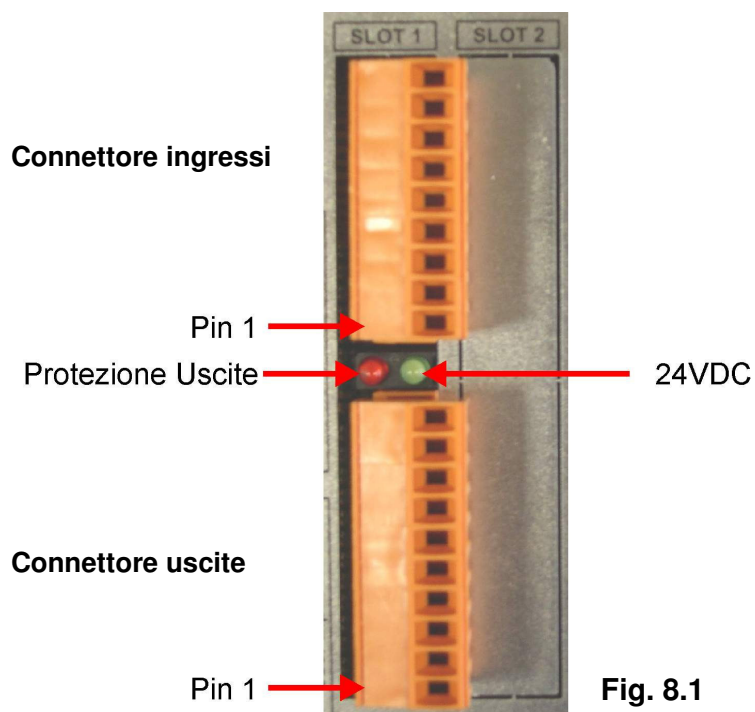
8.2 - Connettore ingressi utente

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*			*Numero Filo*
1	In0	ingresso utente n.0	(0-24VDC)	
2	In1	Ingresso utente n.1	(0-24VDC)	
3	In2	Ingresso utente n.2	(0-24VDC)	
4	In3	Ingresso utente n.3	(0-24VDC)	
5	In4	Ingresso utente n.4	(0-24VDC)	
6	In5	Ingresso utente n.5	(0-24VDC)	
7	In6	Ingresso utente n.6	(0-24VDC)	
8	In7	Ingresso utente n.7	(0-24VDC)	
9	GND	Gnd I/O		

8.3 - Connettore uscite utente

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*			*Numero Filo*
1	+24VDC	Alimentazione I/O da fornire al morsetto		
2	Out 0	Uscita utente n.0	(0-24VDC)	
3	Out 1	Uscita utente n.1	(0-24VDC)	
4	Out 2	Uscita utente n.2	(0-24VDC)	
5	Out 3	Uscita utente n.3	(0-24VDC)	
6	Out 4	Uscita utente n.4	(0-24VDC)	
7	Out 5	Uscita utente n.5	(0-24VDC)	
8	Out 6	Uscita utente n.6	(0-24VDC)	
9	Out 7	Uscita utente n.7	(0-24VDC)	
10	GND	Gnd I/O		

8.4 - Descrizione scheda

Fig. 8.1

8.5 - Vista complessiva unità SU112 con espansione su slot 1

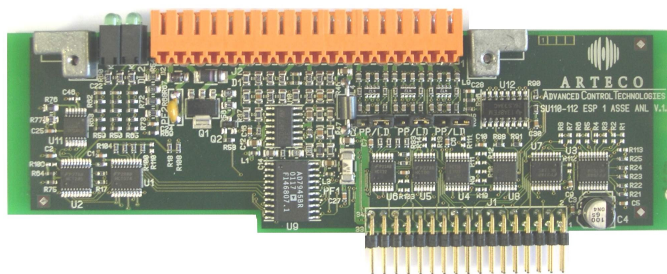



Fig. 8.2

Capitolo 9 - Espansione 1 asse analogico

Per incrementare il numero di assi gestiti, l'unità SU112 può alloggiare una scheda di espansione asse . La configurazione dell' espansione in ambiente ISaGRAF avviene caricando la corrispondente libreria.

L'espansione 1 asse analogico deve essere montata nello slot numero 1

9.1 - Caratteristiche dell'espansione asse

Le caratteristiche generali delle varie parti dell'espansione 1 asse analogico sono le stesse dell'unità SU112 base descritte nelle sezioni 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.

L’uscita analogica presenta le seguenti caratteristiche:

- Uscita differenziale range ±10Volt
- Protezioni contro le extratensioni
- Protezione contro le cariche elettrostatiche
- Protezione contro i Transienti veloci

L' Uscita Abilitazione Azionamento presenta le seguenti caratteristiche:

- Uscita PNP 24 V corrente continua 100 mA
- Indicazione visiva per stato uscita

Lo stadio Encoder presenta le seguenti caratteristiche:

- Alimentazione fornita dall’unità: 5V 300 mA Max protetta da fusibile elettronico
- Protezioni contro le extratensioni
- Protezione contro le cariche elettrostatiche
- Protezione contro i Transienti veloci
- Filtro analogico sugli ingressi encoder per l’eliminazione del rumore
- Frequenza esterna massima di conteggio 200KHz, con opzione 400KHz

9.2 - Connettore espansione 1 asse analogico

Numero Morsetto		*Descrizione Segnale*	*Numero Filo*
1	Marker+	Segnale di Marker encoder asse Z	
2	Marker-	Segnale di Marker negato encoder asse Z	
3	Clk A+	Segnale di clock canale A encoder asse Z	
4	Clk A-	Segnale di clock canale A negato encoder asse Z	
5	Clk B+	Segnale di clock canale B encoder asse Z	
6	Clk B-	Segnale di clock canale B negato encoder asse Z	
7	Vcc Enc	5VDC Alimentazione encoder asse Z fornita dal morsetto	
8	GND	Gnd alimentazione encoder asse Z	
9	An Out 0+	Uscita analogica positiva differenziale asse Z	
10	An Out 0	Uscita analogical negativa differenziale asse Z	
11	GND	Gnd analogica	
12	GND	Gnd per collegamento schermi	
13	Enable	Uscita di abilitazione azionamento asse Z (24VDC 100mA Max)	
14	FC MaxZ	Ingresso fine corsa di massima asse Z (0-24VDC)	
15	FC ZeroZ	Ingresso di zero asse Z (0-24VDC)	
16	FC MinZ	Ingresso fine corsa di minima asse Z (0-24VDC)	
17	GND	Gnd I/O	
18	+24VDC	Alimentazione I/O da fornire al morsetto	

Tutti i GND sono elettricamente in comune all'interno dell'unità SU112. Nella tabella sopra riportata viene indicato, per ogni morsetto di GND, l'utilizzo che deve avere in funzione della praticità in fase di cablaggio.

9.3 - Settaggio ponticelli encoder

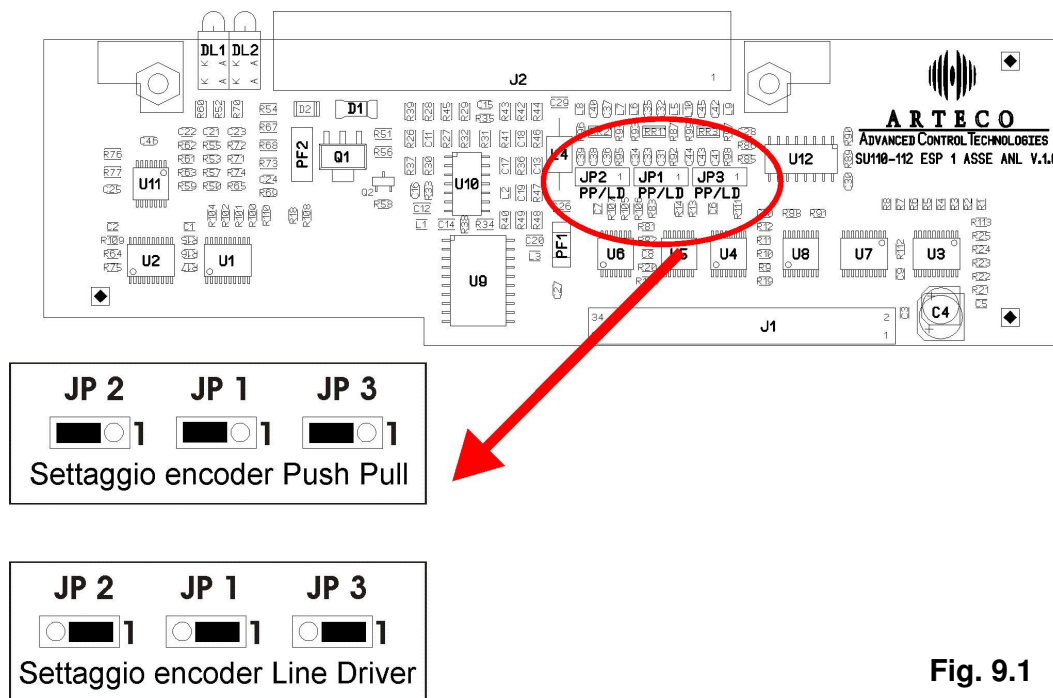



Fig. 9.1

9.4 - Descrizione led di diagnostica

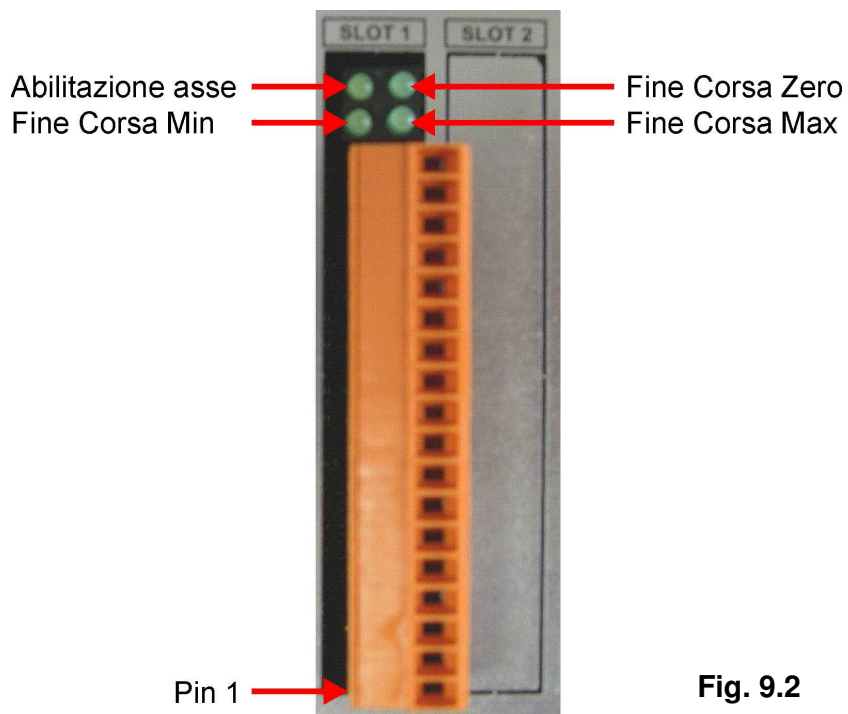
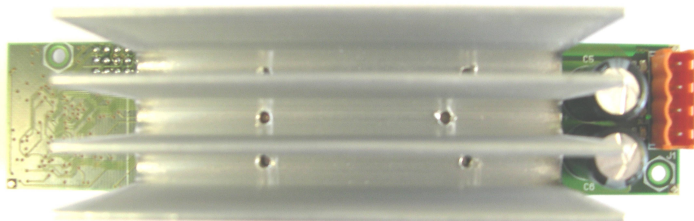



Fig. 9.2

Capitolo 10 - Espansione azionamento 1 asse

L'unità SU112 può accoglere negli slot numero tre e quattro (vedere figura 6.1) due espansioni asse pwm Questa caratteristica permette di comporre un'unità SU112 con gli azionamenti integrati in modo da semplificare notevolmente il quadro elettrico.
Lo slot numero tre corrisponde all'asse X; tramite il connettore P10 si può collegare il motore dell'asse X e l'alimentazione di potenza del relativo azionamento integrato.
Lo slot numero quattro corrisponde all'asse Y; tramite il connettore P11 si può collegare il motore dell'asse Y e l'alimentazione di potenza del relativo azionamento integrato.

L'espansione azionamento 1 asse deve essere montata nello slot numero 3 o 4. Possono essere montate un massimo di 2 espansioni negli slot 3 e 4.

10.1 - Caratteristiche dell'espansione azionamento 1 asse

Tensione di alimentazione:	da 20 a 52V ±10%
Corrente fornita al motore:	4A continuativi, 8A per un massimo di 5 sec.
Frequenza di pwm:	20 KHZ

Protezione per overvoltage: interviene in presenza di tensione di alimentazione maggiore di 75V. L' accensione del relativo led rosso ne indica l'intervento.
Protezione per undervoltage: interviene in presenza di tensione di alimentazione inferiore a 15V. L' accensione del relativo led rosso ne indica l'intervento.
Protezione per I^2t: interviene quando si ha un assorbimento del motore di 8A per 5 sec. L' accensione del relativo led rosso ne indica l'intervento
Protezione per overtemperature: interviene quando ha luogo un sovrariscaldamento dei driver di potenza. L' accensione del relativo led rosso ne indica l'intervento

L'intervento delle protezioni è resettabile tramite programma applicativo.

10.2 - Connettore espansione azionamento PWM

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*		*Numero Filo*
1	GND	Gnd alimentazione motore	
2	MT-	Segnale motore -	
3	MT+	Segnale motore +	
4	48VDC	Alimentazione motore da fornire al morsetto.	

10.3 - Vista complessiva unità SU112 con esp. Asse analogico, esp. 8in 8out ed esp asse PWM

Questa configurazione gestisce 24 ingressi digitali 0-24VDC, 24 uscite digitali 0-24VDC, tre assi di cui l'asse X ha l'azionamento PWM integrato a bordo dell'unità su112, gli assi Y e Z sono analogici e richiedono gli azionamenti esterni.

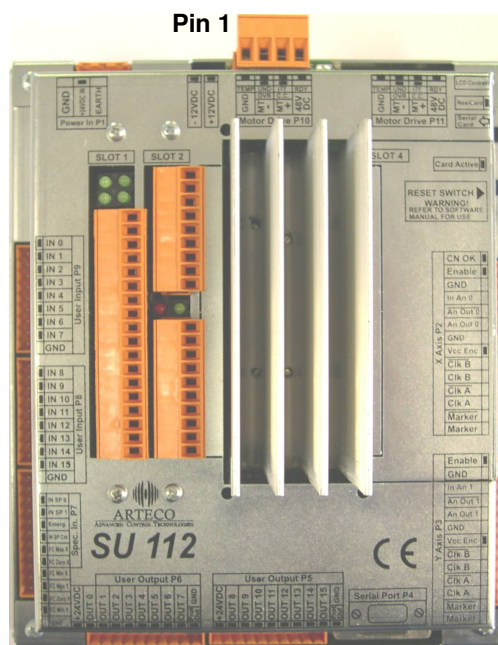



Fig. 10.1

10.4 - Funzione led di diagnostica

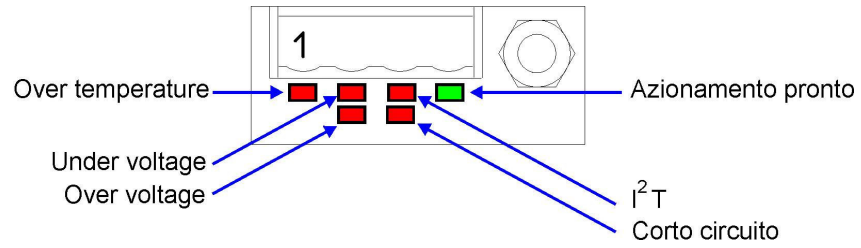
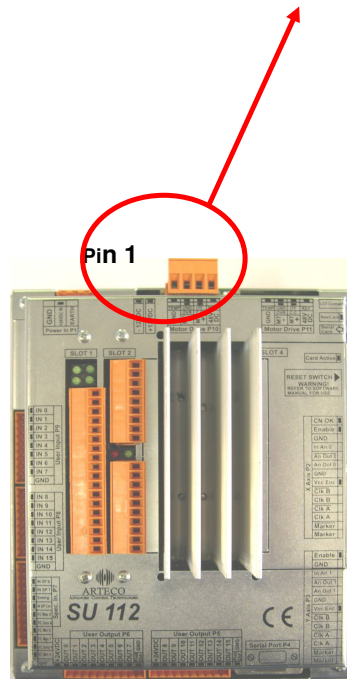



Fig. 10.2

10.5 – Alimentazione per azionamenti integrati nell'unità SU112

Lo schema dell'alimentatore per gli azionamenti integrati nell'untà SU112 è il seguente:

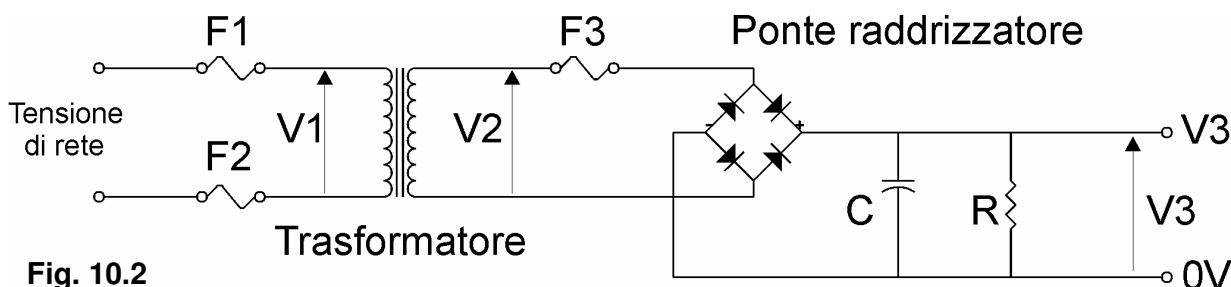



Fig. 10.2

Seguono varie considerazioni e formule per il suo corretto dimensionamento.

10.5.1 - Calcolo della tensione del secondario del trasformatore:

La formula da usare per calcolare la tensione del secondario del trasformatore è la seguente:

$$V2 = \frac{\text{Tensione motore}}{1,224} \qquad [V]$$

dove

- **V2** è il valore efficace della tensione alternata (AC) del secondario del trasformatore espressa in Volt .
- **Tensione motore** è la tensione continua (DC) espressa in Volt rilevata ai capi del motore a velocità massima mentre eroga la coppia nominale.

La **Tensione motore** è la tensione continua (DC) risultante dalla somma fra la forza contro elettro motrice alla velocità massima e la caduta di tensione sulla resistenza interna del motore (R_I) e si esprime tramite la seguente formula:

$$\text{Tensione motore} = E_M + (R_I \times I_{NOM}) \qquad [V]$$

dove

- **E_M** è la forza contro elettro motrice alla velocità massima espressa in Volt.
  Essa è approssimabile alla tensione che si rileva quando il motore lavora alla velocità massima senza carico meccanico applicato all'albero motore.
- **R_I** è la resistenza espressa in OHM [Ω] risultante dalla somma della resistenza dell'avvolgimento di armatura e della resistenza delle spazzole del motore.
- **I_{NOM}** è la corrente nominale del motore espressa in AMPERE mentre esso eroga la coppia nominale.

10.5.2 - Calcolo della potenza del trasformatore:

La formula da usare per calcolare la potenza del trasformatore è la seguente:

$$P_{TRASF} = (P_{MOTX} + P_{MOTY}) \times 1,25 \qquad [VA]$$

dove

- **P**TRASF è la potenza nominale del trasformatore espressa in VOLT * AMPERE
- **PMOTX** è la potenza assorbita dal motore dell'asse X espressa in WATT esprimibile dalla formula PMOTX = Tensione motore asse X * **INOM** motore asse X
- **PMOTY** è la potenza assorbita dal motore dell'asse Y espressa in WATT esprimibile dalla formula PMOTY = Tensione motore asse Y * **INOM** motore asse Y

Se nell'applicazione specifica i motori non lavorano contemporaneamente si può abbassare la potenza del trasformatore in funzione della reale necessità.

10.5.3 - Calcolo del valore dei fusibili:

La formula da usare per calcolare il valore dei **fusibili F1 ed F2** è la seguente:

$$F1 = F2 = \frac{P_{TRASF} \times 1,1}{V1} \qquad [A]$$

Dove

- **PTRASF** è la potenza nominale del trasformatore espressa in VOLT * AMPERE ricavata dalla formula precedente
- **V1** è il valore efficace della tensione alternata (AC) sul primario del trasformatore espressa in Volt .

I fusibili F1 ed F2 devono essere di tipo lento (tipo T).

La formula da usare per calcolare il valore del **fusibile F3** è la seguente:

$$F3 = \frac{P_{TRASF} \times 1,1}{V2} \qquad [A]$$

Dove

- **PTRASF** è la potenza nominale del trasformatore espressa in VOLT * AMPERE
- **V2** è il valore efficace della tensione alternata (AC) sul secondario del trasformatore espressa in Volt .

- **Il fusibile F3 deve essere di tipo lento (tipo T).**

10.5.4 - Calcolo del valore del condensatore:

Il condensatore C serve per filtrare la tensione pulsante proveniente dal ponte raddrizzatore. Esso ha inoltre il compito di recuperare l'energia proveniente dal motore in fase di frenatura.
La formula da usare per calcolare il valore dei **condensatore C** è la seguente:

$$C = \frac{P_{TRASF} \times 2000}{V3} \quad [\mu F]$$

Dove

- **C** è la capacità del condensatore C espressa in µF (microfarad).
- **PTRASF** è la potenza nominale del trasformatore espressa in VOLT * AMPERE
- **V3** è il valore a vuoto della tensione continua (DC) espressa in Volt misurabile ai capi del condensatore C quando l'alimentatore non eroga corrente.

- **Il condensatore deve essere di tipo elettrolitico per applicazioni switching a bassa resistenza interna (low ESR).**
- **Il valore della tensione di lavoro del condensatore deve essere almeno 1,2 volte maggiore della tensione V3.**

10.5.5 - Calcolo del valore della resistenza di scarica R:

La resistenza R ha il compito di scaricare il condensatore C qualora sia tolta la tensione di alimentazione. La formula da usare per calcolare il valore di R è la seguente:

$$R = \frac{20000000}{C} \quad [\Omega]$$

Dove

- **R** è il valore della resistenza R espressa in OHM
- **C** è la capacità del condensatore C espressa in µF (microfarad).

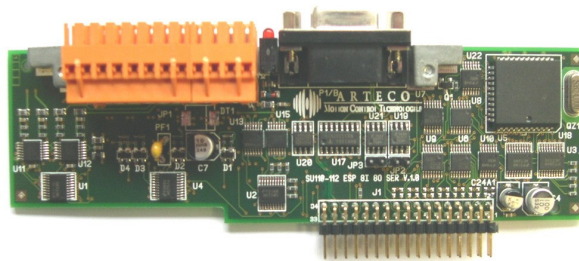
La resistenza di scarica deve essere di potenza adeguata, la formula per ricavare tale potenza è la seguente:

$$P_{RES} = \frac{V3^2}{R} \quad [W]$$

Dove

- **PRES** è il valore della potenza dissipata da R espressa in WATT
- **R** è il valore della resistenza R espressa in OHM
- **V3** è il valore a vuoto della tensione continua (DC) espressa in Volt misurabile ai capi del condensatore C quando l'alimentatore non eroga corrente.
-

Questa formula ricava il valore della potenza per una temperatura di lavoro della resistenza R di circa 70 gradi centigradi a 25 gradi di temperatura ambiente. Se si desidera che la temperatura di lavoro della resistenza sia inferiore si deve sovradimensionare il valore di PRES.

Capitolo 11 – Espansione 8 ingressi 8 uscite seriale CAN bus

L'espansione 8IN 8OUT SERIALE CAN fornisce una porta seriale, una interfaccia CAN BUS e 8 ingressi + 8 uscite digitali 0-24VDC.

L'espansione 8IN 8OUT SER CAN BUS deve essere montata nello slot Numero 1 (vedere figura 6.1).

11.1 - Caratteristiche dell'espansione 8 ingressi 8 uscite SERIALE CAN

Le caratteristiche generali della parte I/O digitale di questa espansione sono le stesse degli I/O digitali dell'unità SU112 base descritte nelle sezioni 3.6 e 3.8.

Gli ingressi utente presentano le seguenti caratteristiche:
- Ingresso PNP 24 Volt corrente continua
- Filtro analogico all'ingresso dello stadio per eliminazione degli spike

Le uscite utente presentano le seguenti caratteristiche:
- Protezione contro il corto circuito, sovraccarico. Limitazione di corrente
- Protezione di sovratemperatura
- Protezione contro l'inversione della tensione di alimentazione
- Indicazione visiva tramite led rosso di protezione delle uscite
- Smagnetizzazione veloce sui carichi induttivi

La porta seriale presenta le seguenti protezioni:
- **Extratensioni**
- **Cariche elettrostatiche**
- **Protezione contro i Transienti veloci**

Inoltre presenta le seguenti caratteristiche:
- **Standard RS232**
- **Standard RS422/485 Full duplex**

L'espansione fornisce anche l'interfaccia CAN BUS. Per ulteriori informazioni fare riferimento alla sezione 11.3 .

11.2. - Connettori

11.2.1 - Connettore ingressi utente

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*			*Numero Filo*
1	24VDC	Alimentazione I/O da fornire al morsetto		
2	In0	ingresso utente n.0	(0-24VDC)	
3	In1	Ingresso utente n.1	(0-24VDC)	
4	In2	Ingresso utente n.2	(0-24VDC)	
5	In3	Ingresso utente n.3	(0-24VDC)	
6	In4	Ingresso utente n.4	(0-24VDC)	
7	In5	Ingresso utente n.5	(0-24VDC)	
8	In6	Ingresso utente n.6	(0-24VDC)	
9	In7	Ingresso utente n.7	(0-24VDC)	
10	GND	Gnd I/O		
11	GND	Gnd I/O		
12	GND	Gnd per collegamento CAN BUS		

11.2.2 - Connettore uscite utente e CAN BUS

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*			*Numero Filo*
1	+24VDC	Alimentazione 24V I/O da fornire al morsetto		
2	Out 0	Uscita utente n.0	(0-24VDC)	
3	Out 1	Uscita utente n.1	(0-24VDC)	
4	Out 2	Uscita utente n.2	(0-24VDC)	
5	Out 3	Uscita utente n.3	(0-24VDC)	
6	Out 4	Uscita utente n.4	(0-24VDC)	
7	Out 5	Uscita utente n.5	(0-24VDC)	
8	Out 6	Uscita utente n.6	(0-24VDC)	
9	Out 7	Uscita utente n.7	(0-24VDC)	
10	GND	Gnd I/O		
11	CAN_L	Segnale CAN_L per collegamento CAN BUS		
12	CAN_H	Segnale CAN_H per collegamento CAN BUS		

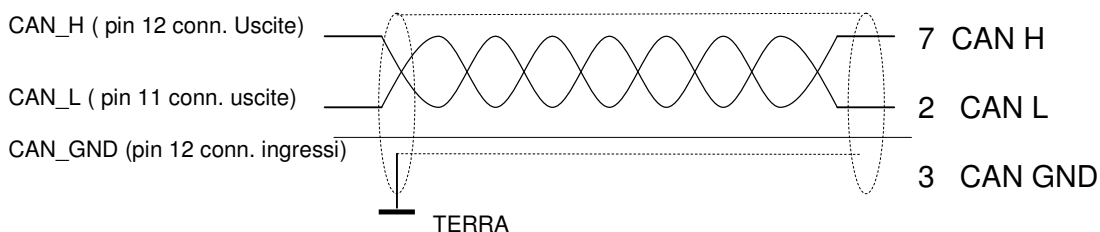
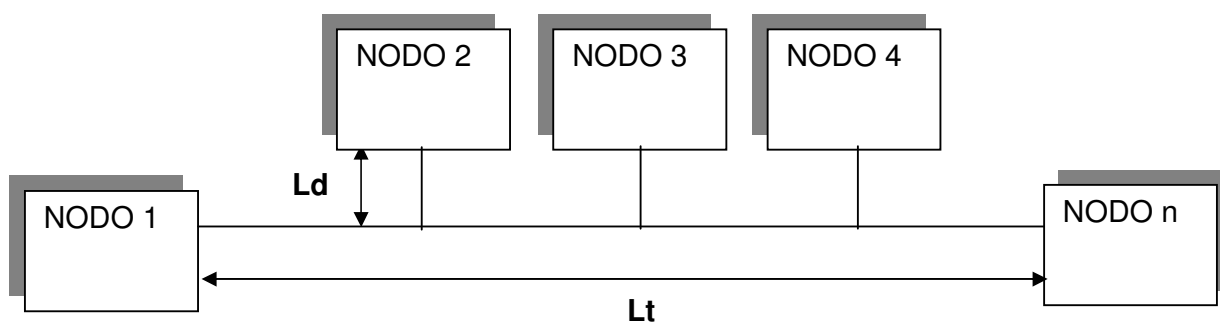
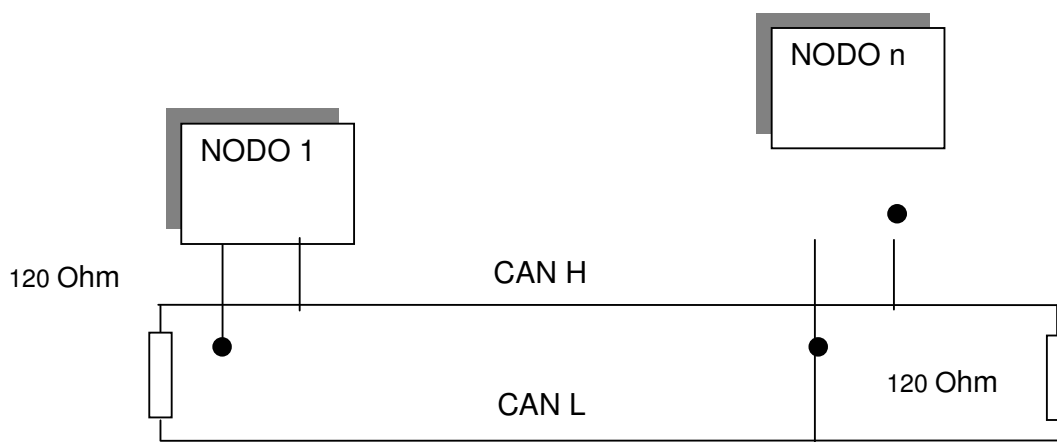
11.2.3 – Connettore 9 poli femmina porta seriale

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*	*Numero Filo*
1	GND	
2	Rx (RS232)	
3	Tx (RS232)	
4	+5VDC (Max 50mA) fornita dal morsetto	
5	GND	
6	Tx+ (RS485)	
7	Tx- (RS485)	
8	Rx+ (RS485)	
9	Rx- (RS485)	

Tutti i GND sono elettricamente in comune all'interno dell'unità SU112.
Nelle tabelle sopra riportate viene indicato, per ogni morsetto di GND, l'utilizzo che deve avere in funzione della praticità in fase di cablaggio.
Gli schermi devono essere connessi a terra.

11.3 –CAN BUS

I segnali CAN_H e CAN_L per il collegamento Canbus sull'unità SU112 sono disponibili sul connettore delle uscite. Il GND è disponibile sul connettore degli ingressi.
Per una descrizione dello standard RS232/RS485 fare riferimento alle sezioni 3.9.1 a 3.9.4.

Segue una descrizione generale del collegamento CAN BUS.

Nella figura sottostante viene riportata la topologia tipica di una rete CAN dove devono essere utilizzati cavi connettori e terminatori che soddisfino la normativa ISO11898 relativa ai collegamenti CAN.
Per un Baud-rate di 1 Mbit/sec. la lunghezza massima del cavo Lt non deve superare i 40Mt. mentre il cavo Ld non deve superare i 30 cm. in modo da evitare gli effetti della riflessione.
I due conduttori che portano i segnali CAN L e CAN H devono essere twistati.

ISO11898-2 Network Setup

CAN Bus

Il cavo deve essere sempre terminato alle estremità con resistenze di terminazione di 120 Ohm. Qualora si voglia aumentare la distanza totale occorre inserire dei ripetitori di segnale oppure abbassare la velocità di comunicazione secondo la tabella sottostante.
Seguono alcuni data sheet che riportano informazioni riguardo ai collegamenti.

Lunghezza del cavo in funzione della velocità

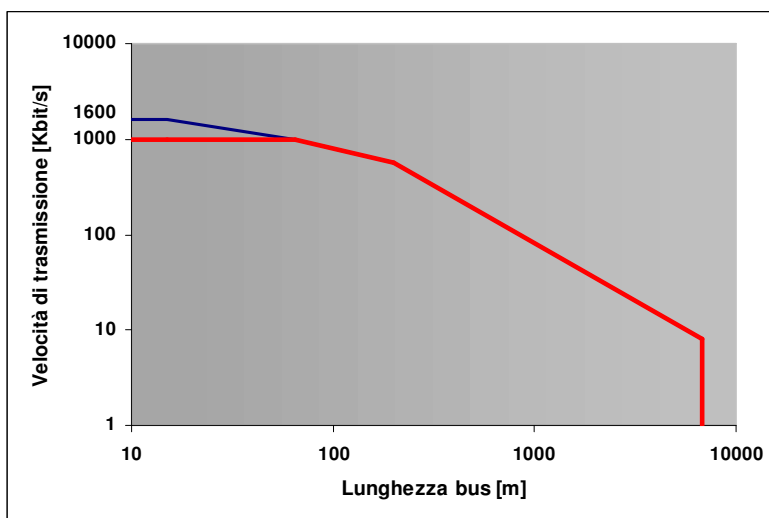
Velocità di trasmissione	Lunghezza del bus	Bit time nominale
1 Mbit/s	40 m	1□s
800 Kbit/s	50 m	1,25□s
500 Kbit/s	100 m	2□s
250 Kbit/s	250 m	□□s
125 Kbit/s	500 m	8□s
62,5 Kbit/s	1000 m	20□s
20 Kbit/s	2500 m	50□s

La massima lunghezza del cavo in una rete CAN dipende essenzialmente dai seguenti fattori caratteristici del cavo o dei nodi:

- I nodi connessi alla linea che inseriscono dei ritardi dovuti ai componenti di interfacciamento alla rete dei nodi stessi
- Il ritardo di propagazione dei segnali dipendente dal cavo
- Lo scostamento del clock interno che va ad inficiare il bit-time tra nodo e nodo

- La resistenza serie del cavo e l'impedenza d'ingresso dei moduli che influiscono sull'ampiezza del segnale.

La figura sottostante rappresenta il grafico della velocità in funzione della distanza qualora siano utilizzati componenti che soddisfano la normativa ISO11898

Grafico del rapporto della velocità di trasmissione / lunghezza del bus

Specifiche del rete CAN-Bus secondo normativa ISO 11898

Parametri DC
- Resistenza relativa: 70 mΩ/m
- Resistenza di terminazione: nominale 120Ω (min. 108Ω, max. 132Ω

Parametri AC
- Resistenza di terminazione: nominale 120Ω (min. 108Ω, max. 132Ω
- Ritardo di linea: 5ns/m

La normativa ISO11898-2 prevede che il cavo da utilizzare abbia un impedenza caratteristica di 120 Ohm, una resistenza serie di 70mOhm/Mt. ed un ritardo massimo di propagazione di 5ns/Mt.

I valori sopra indicati sono riferiti ad una velocità di comunicazione di 1 Mbit/sec.

Rete CAN-Bus Sezione conduttori/Nodi

Lunghezza	32 nodi	64 nodi	100 nodi
100 m	0,25 mm^2	0,25 mm^2	0,25 mm^2
250 m	0,34 mm^2	0,50 mm^2	0,50 mm^2
500 m	0,75 mm^2	0,75 mm^2	1,00 mm^2
Resistenza Max.	**21 Ohm**	**18.5 Ohm**	**16 Ohm**

La tabella sopra riportata indica la sezione dei conduttori in funzione del numero di nodi, utilizzando il CAN Transceiver PCA82C250 equipaggiato su tutti i moduli CAN ARTECO (Philips Application Note AN96116 inerente al PCA82C250 CAN Transceiver).

Le variazioni di tensione fra i GND dei vari nodi non devono superare i 2V.

11.4 – Posizione connettori e led di diagnostica

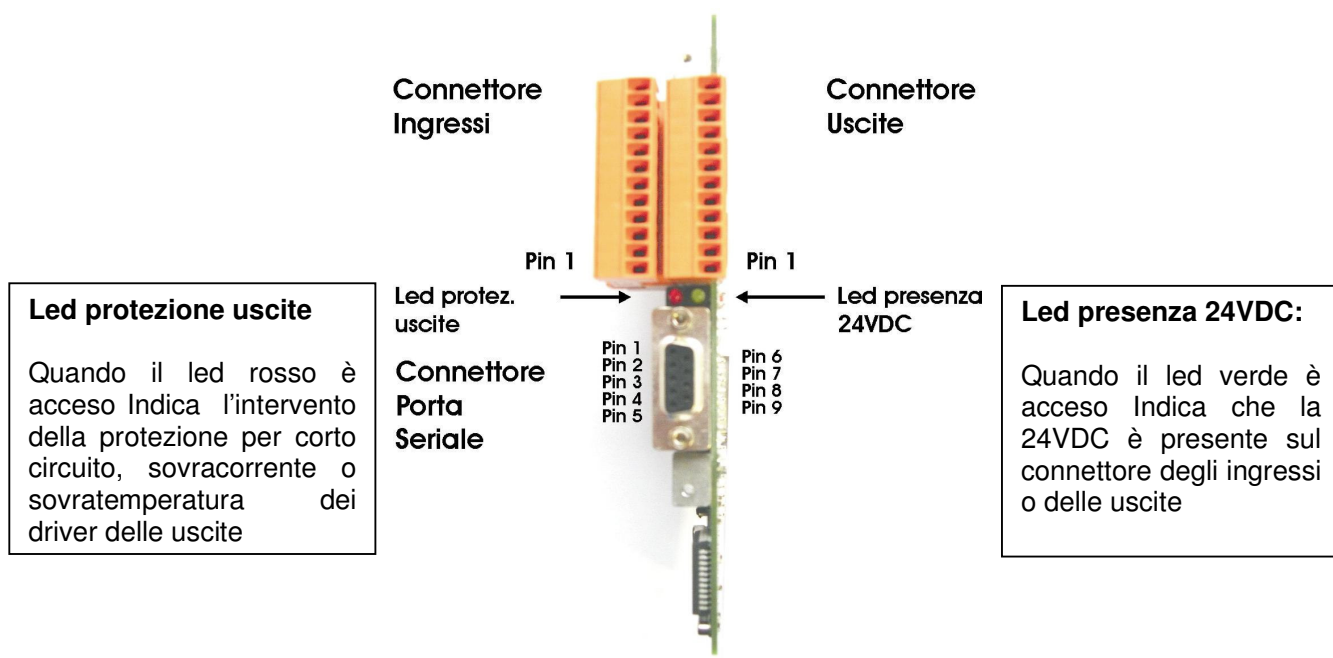
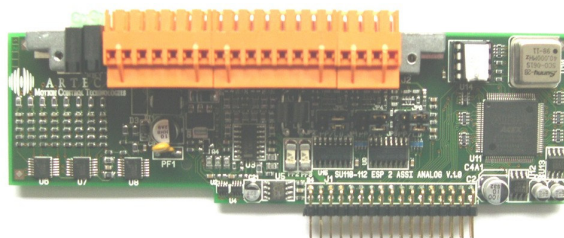



Fig. 11.1

Capitolo 12 - Espansione 2 assi analogici

Per incrementare il numero di assi gestiti, l'unità SU112 può alloggiare una scheda di espansione da due assi analogici. Questa caratteristica permette al prodotto SU112 di gestire fino a cinque assi. La configurazione dell' espansione in ambiente ISaGRAF avviene caricando la corrispondente libreria.

L'espansione 2 assi analogici deve essere montata nello slot numero 4

12.1 - Caratteristiche dell'espansione 2 assi analogici

Le caratteristiche generali delle varie parti dell'espansione 2 assi analogici sono le stesse dell'unità SU112 base descritte nelle sezioni 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.

L’uscita analogica presenta le seguenti caratteristiche:

- Uscita differenziale range ±10Volt
- Protezioni contro il corto circuito
- Protezione contro le cariche elettrostatiche

L' Uscita Abilitazione Azionamento presenta le seguenti caratteristiche:

- Uscita PNP 24 V corrente continua 100 mA
- Indicazione visiva per stato uscita

Lo stadio Encoder presenta le seguenti caratteristiche:

- Alimentazione fornita dall’unità: 5V 300 mA Max protetta da fusibile elettronico
- Protezione contro le cariche elettrostatiche
- Filtro analogico sugli ingressi encoder per l’eliminazione del rumore
- Frequenza esterna massima di conteggio 200KHz, con opzione 400KHz

Lo stato dei finecorsa è visualizzato tramite appositi led

12.2 - Connettore espansione asse U

Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*		*Numero Filo*
1	Marker+	Segnale di Marker encoder asse U	
2	Marker-	Segnale di Marker negato encoder asse U	
3	Clk A+	Segnale di clock canale A encoder asse U	
4	Clk A-	Segnale di clock canale A negato encoder asse U	
5	Clk B+	Segnale di clock canale B encoder asse U	
6	Clk B-	Segnale di clock canale B negato encoder asse U	
7	Vcc Enc	Uscita 5VDC. Alimentazione encoder asse U fornita dal morsetto	
8	GND	Gnd alimentazione encoder asse U	
9	An Out U+	Uscita analogica positiva differenziale asse U	
10	An Out U-	Uscita analogical negativa differenziale asse U	
11	GND	Gnd analogica	
12	GND	Gnd per collegamento schermi	
13	Enable U	Uscita di abilitazione azionamento asse U (24VDC 100mA Max)	
14	FC MaxU	Ingresso fine corsa di massima asse U (0-24VDC)	
15	FC ZeroU	Ingresso di zero asse U (0-24VDC)	
16	FC MinU	Ingresso fine corsa di minima asse U (0-24VDC)	
17	GND	Gnd I/O	
18	+24VDC	Alimentazione I/O da fornire al morsetto	
19	Sp Input U	Ingresso speciale per cattura quota U (0-24VDC) (*)	

(*) L’ingresso speciale viene usato per memorizzare la quota corrente dell’asse durante il fronte positivo o negativo programmabile via software.
Fare riferimento al manuale tecnico software per l’uso di questo ingresso.

12.3 - Connettore espansione asse V

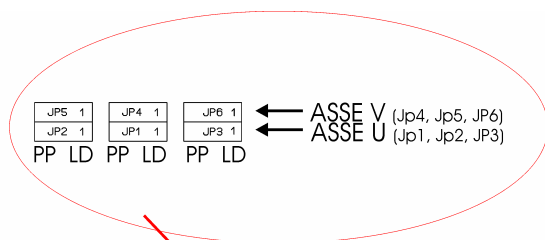
Numero Morsetto	*Descrizione Segnale*		*Numero Filo*
1	Marker+	Segnale di Marker encoder asse V	
2	Marker-	Segnale di Marker negato encoder asse V	
3	Clk A+	Segnale di clock canale A encoder asse V	
4	Clk A-	Segnale di clock canale A negato encoder asse V	
5	Clk B+	Segnale di clock canale B encoder asse V	
6	Clk B-	Segnale di clock canale B negato encoder asse V	
7	Vcc Enc	Uscita 5VDC. Alimentazione encoder asse V fornita dal morsetto	
8	GND	Gnd alimentazione encoder asse V	
9	An Out V+	Uscita analogica positiva differenziale asse V	
10	An Out V-	Uscita analogical negativa differenziale asse V	
11	GND	Gnd analogica	
12	GND	Gnd per collegamento schermi	
13	Enable V	Uscita di abilitazione azionamento asse V (24VDC 100mA Max)	
14	FC MaxV	Ingresso fine corsa di massima asse V (0-24VDC)	
15	FC ZeroV	Ingresso di zero asse V (0-24VDC)	
16	FC MinV	Ingresso fine corsa di minima asse V (0-24VDC)	
17	GND	Gnd I/O	
18	+24VDC	Alimentazione I/O da fornire al morsetto	
19	Sp Input V	Ingresso speciale per cattura quota V (0-24VDC) (*)	

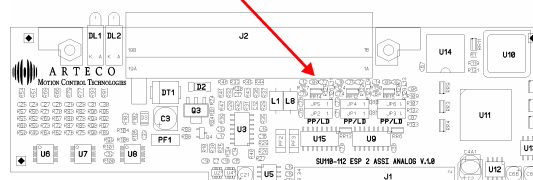
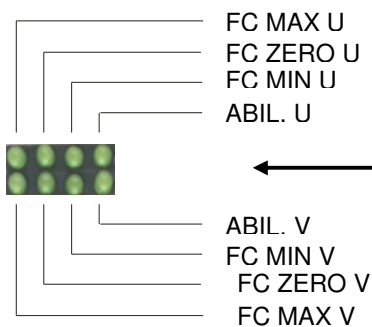
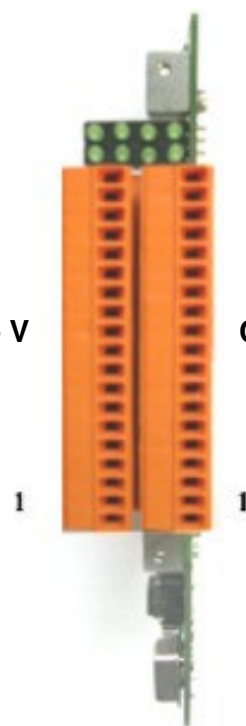
(*) L’ingresso speciale viene usato per memorizzare la quota corrente dell’asse durante il fronte positivo o negativo programmabile via software.
Fare riferimento al manuale tecnico software per l’uso di questo ingresso.

Tutti i GND sono elettricamente in comune all'interno dell'unità SU112.
Nella tabella sopra riportata viene indicato, per ogni morsetto di GND, l'utilizzo che deve avere in funzione della praticità in fase di cablaggio.

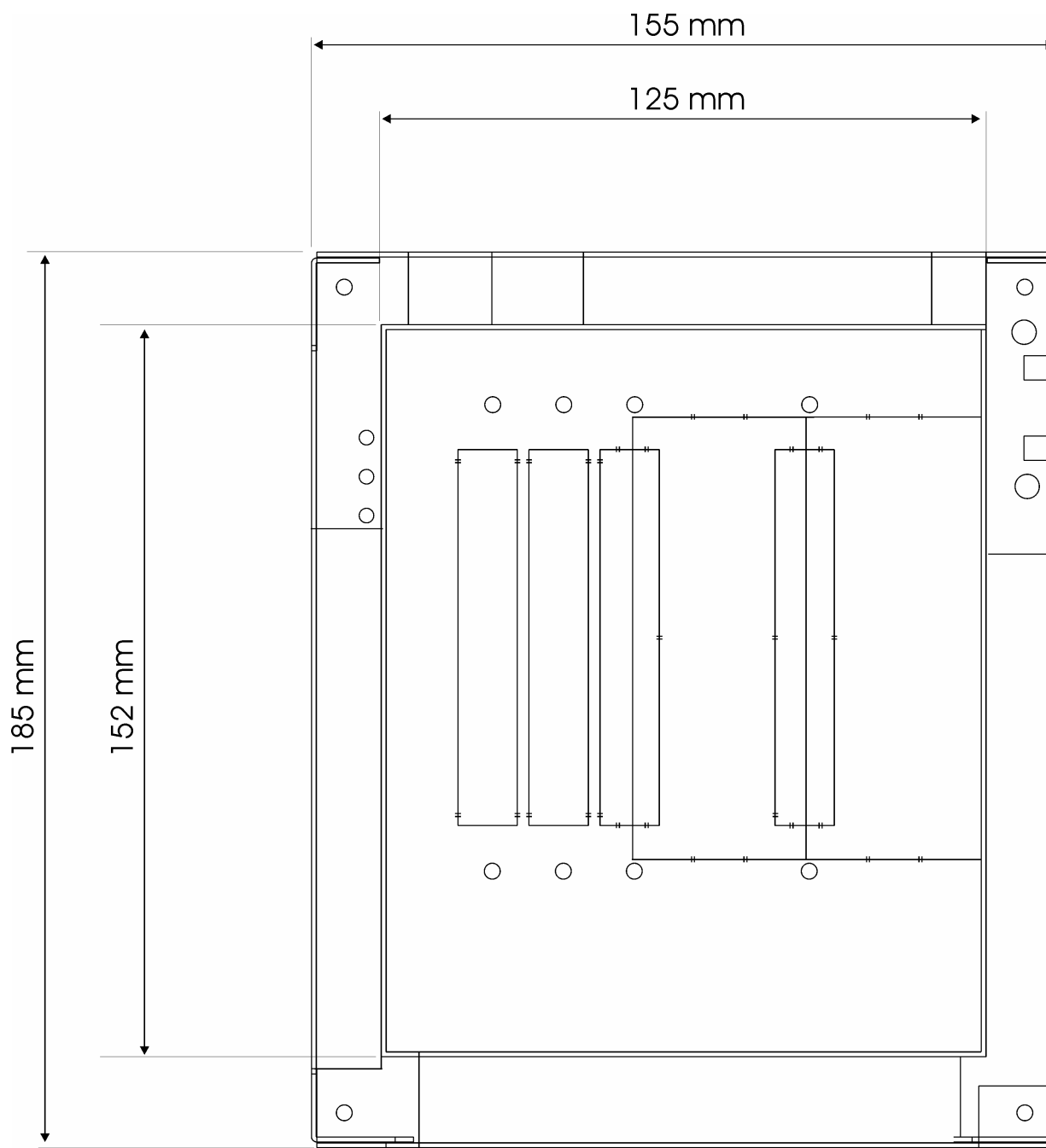
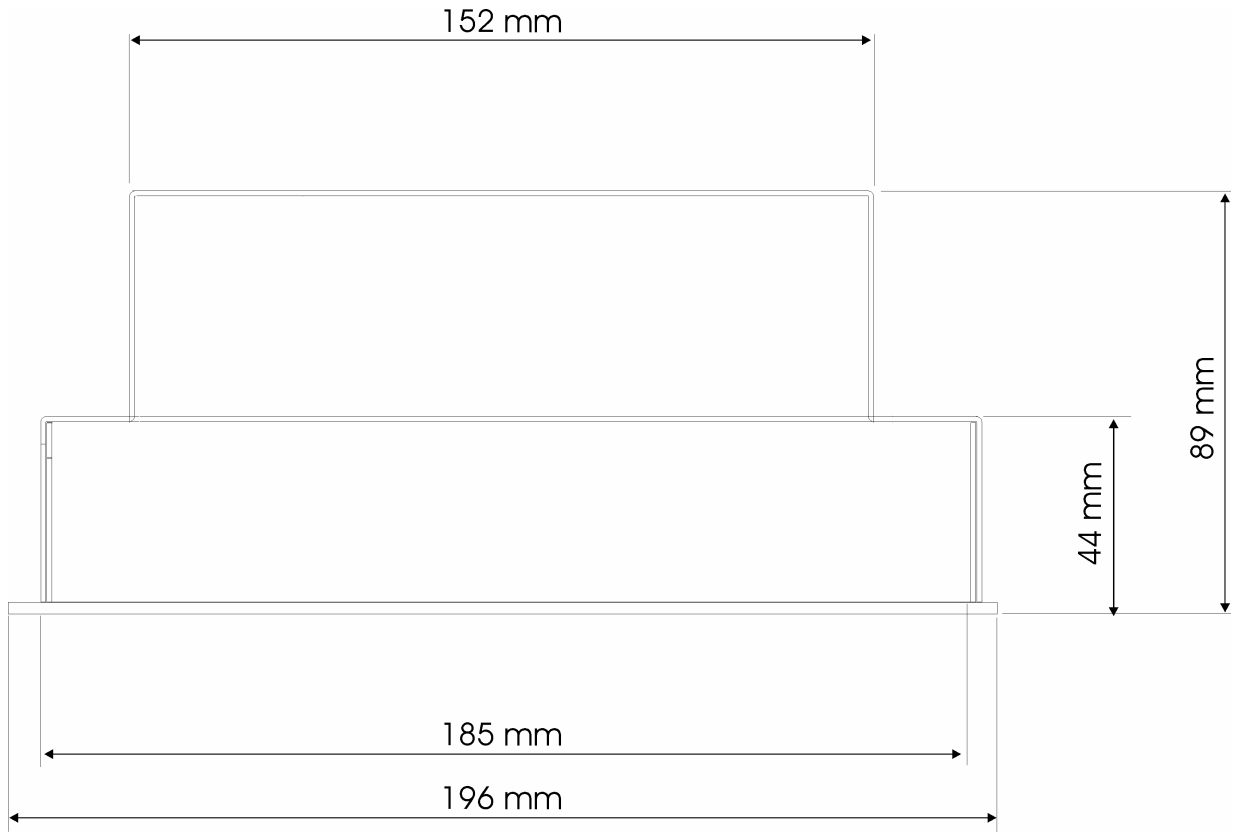
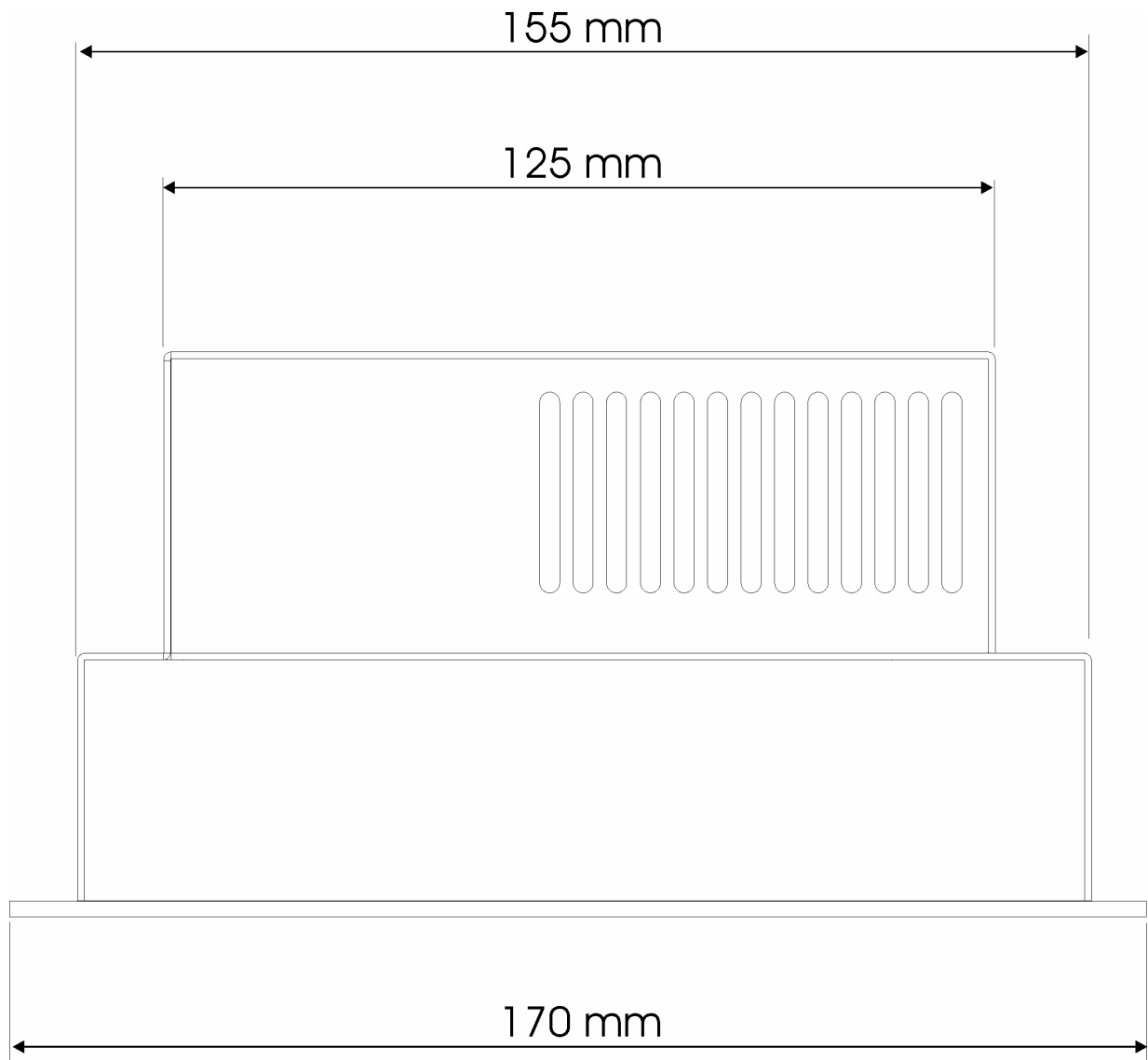
12.4 - Settaggio ponticelli encoder

Asse U

Settaggio	JP1	JP2	JP3
Line Driver	1-2	1-2	1-2
Push pull	2-3	2-3	2-3

Asse V

Settaggio	JP4	JP5	JP6
Line Driver	1-2	1-2	1-2
Push pull	2-3	2-3	2-3

12.5 – Descrizione connettori e led di diagnostica

Capitolo 13 - Disegni e ingombri

Di seguito vengono riportati alcuni disegni quotati utili per dimensionare il quadro elettrico e la dima di foratura sul pannello frontale del quadro per il corretto fissaggio dell'unità SU112.

13.1 - Disegno del lato retro dell'unità SU112 visto dall'alto

13.2 - Disegno vista lato connettori P7,P8,P9 dell'unità SU112

13.3 - Disegno vista lato connettori P5,P6 dell'unità SU112

13.4 - Disegno del pannello frontale con i perni di fissaggio al quadro